

**ERGEBNISSE NACH OPERATIVER BEHANDLUNG
FRONTOBASALER FRAKTUREN AN DER
HALS-NASEN-OHREN-KLINIK DER
UNIVERSITÄT MÜNCHEN
IM ZEITRAUM VON 1975-1980**

HANS SPITZER

1982

Aus der Klinik und Poliklinik für
Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der
Universität München
Direktor: Prof. Dr. H. H. Naumann

ERGEBNISSE NACH OPERATIVER BEHANDLUNG
FRONTOBASALER FRAKTUREN AN DER HALS-
NASEN-OHREN-KLINIK DER UNIVERSITÄT
MÜNCHEN IM ZEITRAUM VON 1975 - 1980

Inaugural-Dissertation zur Erlangung
der Doktorwürde der Medizin an der
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Hans S p i t z e r
aus München

München 1982

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. H.-M. Theopold
Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. H. H. Naumann
Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen

Prüfung: 15.07.1982



Druck: Hieronymus Buchreproduktions GmbH, München
Einband: Buchbinderei Robert Ketterer, München

Herrn Prof. Dr. H. H. Naumann, meinem Chef und Lehrer,
 sage ich herzlichen Dank für die Überlassung des Themas
 und die zahlreichen Anregungen und Unterstützung bei der
 Anfertigung der Arbeit.

KURZGEFASSTES INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung	1
1.1. Aufgabenstellung	1
1.2. Bedeutung der Aufgabe	2
1.3. Methodik	3
II. Hauptteil	4
2.1. Die Aufgabenstellung	4
2.2. Die Lösung der Aufgabe	5
2.3. Ergebnisse	6
2.4. Diskussion	7
2.5. Zusammenfassung	8
2.6. Literaturverzeichnis	9
2.7. Anlagen	10
2.8. Literaturverzeichnis	11
2.9. Anlagen	12
2.10. Literaturverzeichnis	13
2.11. Anlagen	14
2.12. Literaturverzeichnis	15
2.13. Anlagen	16
2.14. Literaturverzeichnis	17
2.15. Anlagen	18
2.16. Literaturverzeichnis	19
2.17. Anlagen	20
2.18. Literaturverzeichnis	21
2.19. Anlagen	22
2.20. Literaturverzeichnis	23
2.21. Anlagen	24
2.22. Literaturverzeichnis	25
2.23. Anlagen	26
2.24. Literaturverzeichnis	27
2.25. Anlagen	28
2.26. Literaturverzeichnis	29
2.27. Anlagen	30
2.28. Literaturverzeichnis	31
2.29. Anlagen	32
2.30. Literaturverzeichnis	33
2.31. Anlagen	34
2.32. Literaturverzeichnis	35
2.33. Anlagen	36
2.34. Literaturverzeichnis	37
2.35. Anlagen	38
2.36. Literaturverzeichnis	39
2.37. Anlagen	40
2.38. Literaturverzeichnis	41
2.39. Anlagen	42
2.40. Literaturverzeichnis	43
2.41. Anlagen	44
2.42. Literaturverzeichnis	45
2.43. Anlagen	46
2.44. Literaturverzeichnis	47
2.45. Anlagen	48
2.46. Literaturverzeichnis	49
2.47. Anlagen	50
2.48. Literaturverzeichnis	51
2.49. Anlagen	52
2.50. Literaturverzeichnis	53
2.51. Anlagen	54
2.52. Literaturverzeichnis	55
2.53. Anlagen	56
2.54. Literaturverzeichnis	57
2.55. Anlagen	58
2.56. Literaturverzeichnis	59
2.57. Anlagen	60
2.58. Literaturverzeichnis	61
2.59. Anlagen	62
2.60. Literaturverzeichnis	63
2.61. Anlagen	64
2.62. Literaturverzeichnis	65
2.63. Anlagen	66
2.64. Literaturverzeichnis	67
2.65. Anlagen	68
2.66. Literaturverzeichnis	69
2.67. Anlagen	70
2.68. Literaturverzeichnis	71
2.69. Anlagen	72
2.70. Literaturverzeichnis	73
2.71. Anlagen	74
2.72. Literaturverzeichnis	75
2.73. Anlagen	76
2.74. Literaturverzeichnis	77
2.75. Anlagen	78
2.76. Literaturverzeichnis	79
2.77. Anlagen	80
2.78. Literaturverzeichnis	81
2.79. Anlagen	82
2.80. Literaturverzeichnis	83
2.81. Anlagen	84
2.82. Literaturverzeichnis	85
2.83. Anlagen	86
2.84. Literaturverzeichnis	87
2.85. Anlagen	88
2.86. Literaturverzeichnis	89
2.87. Anlagen	90
2.88. Literaturverzeichnis	91
2.89. Anlagen	92
2.90. Literaturverzeichnis	93
2.91. Anlagen	94
2.92. Literaturverzeichnis	95
2.93. Anlagen	96
2.94. Literaturverzeichnis	97
2.95. Anlagen	98
2.96. Literaturverzeichnis	99
2.97. Anlagen	100
2.98. Literaturverzeichnis	101
2.99. Anlagen	102
2.100. Literaturverzeichnis	103

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemeiner Teil:

1.	EINLEITUNG	Seite 1
2.	LITERATURÜBERSICHT	3

Eigene Untersuchungen:

3.	MATERIAL UND METHODIK	46
3.1.	Untersuchungsmaterial	46
3.1.1.	Datenerhebung	46
3.1.2.	Alters- und Geschlechtsverteilung	46
3.1.3.	Ursache der Verletzung	48
3.2.	Methodik	48
3.2.1.	Diagnostik der frontobasalen Frakturen	48
3.2.2.	Zeitplan und interdisziplinäre Versorgung	49
3.2.3.	Operatives Vorgehen	50
3.2.4.	Komplikationen post operationem	51
4.	ERGEBNISSE	52
4.1.	Ursache der Verletzungen	52
4.2.	Präoperative Diagnostik und Einteilung der frontobasalen Frakturen	53
4.3.	Interdisziplinäre Versorgung	54
4.4.	Operatives Vorgehen	57
4.4.1.	Operationsindikation	57
4.4.2.	Zeitdifferenz Trauma - Operation	57

4.4.3.	Zugangswege - operative Techniken	Seite 59
4.4.4.	Lokalisation der Liquorrhoe	60
4.4.5.	Materialien zum Verschluß der Liquorrhoe	61
4.5.	Postoperative Komplikationen	63
5.	SPÄTERGEBNISSE	66
5.1.	Sonstige Spät- und Dauerschäden	66
5.2.	Mortalität	68
6.	DISKUSSION	69
7.	ZUSAMMENFASSUNG	72
8.	LITERATURANGABEN	73
9.	LEBENS LAUF	89

1. EINLEITUNG

Nach LOEW, TÖNNIS, vielen anderen Autoren und den statistischen Auswertungen des HUK-Verbandes Deutschland, beträgt die Gesamtzahl der Schädel-Hirnverletzten in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr ca. 200.000 bis 250.000 Fälle. Zur genauen Erfassung des prozentualen Anteils der Fälle müßten alle Schädel-Hirnverletzten eines bestimmten Gebietes erfaßt und beurteilt werden; dies ist verständlicherweise nicht möglich. Sowohl in oto-rhino-laryngologische wie auch in neurochirurgische Abteilungen werden bereits ausgewählte Patienten eingewiesen, seien es nun diagnostische Frühfälle oder Spätfälle mit bereits einsetzenden Komplikationen.

Häufig ist der Patient mit frontobasalen Frakturen polytraumatisiert, sodaß seine Verlegung auf Intensivstationen erforderlich ist. Die Wahl des Vorgehens und die Reihenfolge der operativen Schritte im gesamten Schädelbereich sind abhängig vom Einzelfall und Gegenstand gemeinsamer Therapieplanung von HNO-, Kiefer- und Neurochirurg, gegebenenfalls auch Augenarzt. Bei Mehrfachverletzungen sind ebenfalls Allgemein- bzw. Unfallchirurg hinzuzuziehen.

Im Idealfall wird der Patient mit einer Frontobasisverletzung in einer großen Klinik versorgt, da dort sämtliche angesprochenen medizinischen Disziplinen

vertreten sind, somit ist auch die erforderliche konsiliarische Betreuung gewährleistet und nicht zuletzt muß modernste Diagnostik durch technische Möglichkeiten ausgeschöpft werden.

In dieser Arbeit soll versucht werden, einführend in einer Literaturübersicht die Entwicklung der Versorgung von Schädelbasisverletzungen aufzuzeigen, Operationstechniken zu vergleichen und funktionelle und kosmetische Ergebnisse zu beurteilen. Anschließend sollen die Ergebnisse aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke der Universität München aufgezeigt und mit Angaben aus der entsprechenden Literatur verglichen und kritisch erörtert werden.

2. LITERATURÜBERSICHT

Das Phänomen der Rhinorrhoe wurde 1682 erstmals von WILLIS (157) beobachtet. BIDLOO der Ältere (12) beschrieb bereits 1745 als erster in Holland einen Fall von traumatisch bedingtem Liquoraustritt in den Nasen-Rachenraum. Die erste englischsprachige Veröffentlichung erschien 1826 von MILLER (105).

Ende des 18. Jahrhunderts wurden von den Schädelbrüchen vor allem die Unterkieferfrakturen durch CHOPART und DESAULT (32) in Frankreich wissenschaftlich behandelt. Oberkieferfrakturen waren bis Anfang des 19. Jahrhunderts noch seltene Ereignisse; sie verliefen nach Auffassung der damaligen Ärzte so verschiedenartig, daß eine Klassifikation unmöglich erschien.

Erstmals beschrieb GUERIN(61) 1866 eine horizontale, in Höhe der Apertura piriformis verlaufende Fraktur des Oberkiefers. 1901 empfahl LE FORT (87), nach ausführlichen Studien an Leichen und experimentellen Versuchen an Schädelknochen, seine auch heute noch anerkannte Einteilung in drei Typen horizontaler Oberkieferfrakturen.

Der erste Weltkrieg bereitete den Chirurgen ganz unvorhergesehen Schwierigkeiten. Schwerste Verletzungen des Gesichtsschädels, wie sie bis zu diesem Zeitpunkt unbekannt waren, wurden sowohl durch Bomben-, Granaten- als auch Handgranatensplitter verursacht.

Hinsichtlich der Traumatologie im Kiefer- und Gesichtsbereich ist die Periode zwischen dem ersten und zweiten Weltkrieg durch die steile Entwicklung der motorisierten Verkehrsmittel charakterisiert. Verkehrsunfälle und daraus resultierende Schädelverletzungen werden zuerst in den Vereinigten Staaten, später auch in Europa, zu täglichen Ereignissen.

Seit den 30er-Jahren und insbesondere nach dem zweiten Weltkrieg hat die Zahl der Publikationen sprunghaft zugenommen, die über Verletzungen des Mittelgesichtes und der Schädelbasis berichten. 1937 berichteten CAIRNS (30), 1939 BAUER (4) und 1941 DANDY (7) über Einzelfälle einer traumatischen Rhinobasisverletzung mit Liquorrhoe. In den Jahren 1950 - 1970 stiegen die Publikationen über die Verletzungen des Gesichts-Schädelbereiches, insbesondere der frontobasalen Verletzungen, so an, daß sie im einzelnen nicht angeführt werden können.

Ein Anhalt für eine frontobasale Verletzung ergibt sich klinisch aus folgenden Symptomen:

A. Allgemeine Erscheinungen

- a) Rhinoliquorrhoe
- b) Prolaps von Hirngewebe aus Nase oder äußerer Wunde im Nasofrontalgebiet
- c) Ausgedehnte Gesichtshämatome evtl. mit einem Luftemphysem im Nasennebenhöhlenbereich beweisen

meist die Eröffnung pneumatisierter Höhlen.

Dies ist besonders häufig bei Siebbeinfrakturen und kann dann auf eine Beteiligung der Basis hinweisen (18, 21, 79, 80).

- d) Protrusio bulbi mit und ohne Visusverlust
- e) Nicht selten sind Verletzungen der Arteria ophthalmica, der Arteria cerebralis anterior sowie der Arteriae ethmoidales anteriores et posteriores (85, 135). Bei frontobasalen Verletzungen kann auch der Sinus cavernosus und der Sinus sagittalis superior gefährdet sein. Die venösen Sinus können thrombosieren, es kann zu Blutungen und bei massivem Einriß zu Luftembolien kommen.
- f) Commotio oder Contusio cerebri
- g) Monokel- oder Brillenhämatome sind Hinweise, aber kein Beweis für das Vorliegen einer frontobasalen Fraktur, da sie auch bei Nasenbein- oder Le Fort-Frakturen vorkommen können.
Selten fehlt die Blutung aus Nasen-, Mund- oder Mund-Rachen-Raum.
- h) Verletzungen des Mittelgesichtes bzw. Oberkieferfrakturen vom Typ Le Fort III strahlen in den ethmoidalen Bereich aus. Auch hiervon kann der Canalis opticus betroffen sein. Gleichfalls kann bei der Le Fort II-Fraktur die gesamte Schädelbasis durch auslaufende Frakturlinien betroffen sein.

i) Mitverletzungen der Arterien und Venen der Schädelbasis können wichtige Zeichen einer Fraktur sein. Verschiedene Autoren (22, 38, 78, 133, 144) wiesen auf die Möglichkeit einer Verletzung der Arteria carotis interna hin. Diese wird meistens durch Frakturen im Bereich des Keilbeins bzw. der Pyramidenspitze geschädigt. Es sind aber auch Verletzungen ohne sichtbare Frakturen möglich.

B. Die Röntgen-Diagnostik

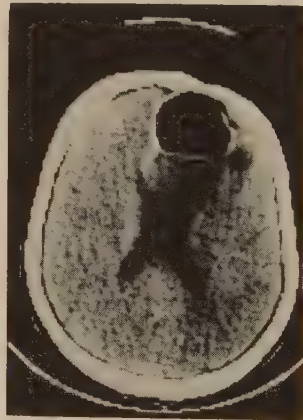
Beim Frischverletzten können oft nur die notwendigsten Untersuchungen durchgeführt werden. Nach einer Erholung, d. h. oft erst nach 4 - 6 Tagen nach dem Geschehen, sind, falls erforderlich, zusätzliche Röntgenaufnahmen möglich. Routinemäßig werden die Übersichtsaufnahmen der Nasennebenhöhlen im okzipito-frontalen und okzipito-mental Strahlengang angefertigt, um auch die begleitenden Verletzungen des Gesichtsschädels nicht zu übersehen. Außerdem Aufnahmen des Schädels seitlich, axial und halbaxial, ferner Aufnahmen nach TOWNE, seltener die überkippte axiale Aufnahme nach WELIN und Orbitaaufnahmen nach RHESE, die jedoch meist eine abschließende Diagnostik nicht zulassen. Am aussagekräftigsten ist immer noch das Nasennebenhöhlentomogramm im anterior-posterioren und seitlichen Strahlengang (20, 66, 143).



Der röntgenologische Nachweis einer frontobasalen Fraktur kann in etwa 15 % der Fälle trotz Anwendung des Schichtverfahrens nicht erbracht werden. Eine weitere ergänzende Untersuchung hierzu ist in der Computertomographie zu sehen.

C. Computer-Thomographie

Seit der Weiterentwicklung der Computer-Tomographie in den 70er-Jahren ist ein Computer-Röntgen-Tomogramm bei frontobasalen Schädel-Hirnverletzungen zu fordern. Durch die Möglichkeit, traumatisch bedingte Läsionen direkt darzustellen, übertrifft die Computer-Tomographie alle konventionellen Tomogramme sowie alle neuro-radiologischen Untersuchungsmethoden. Nicht nur Destruktionen im Bereich der Basis, sondern auch eventuelle Pneumatocelen im vorderen Basisbereich gelegen, können, wie die folgenden Bilder zeigen, dargestellt werden (100).



D. Liquorrhoe

a) Klinisch wichtig ist, ob eine blutige, z. B. der Nase entstammende Flüssigkeit Liquor enthält. Die Unterscheidungsmöglichkeit ergibt sich dadurch, daß einige Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit mit einem Wattetupfer aufgefangen werden; handelt es sich nur um Blut ohne Zusatz, zeigt sich eine intensive rotbraune Farbe und bildet einen scharfen Rand. Ist dagegen Liquor beigemennt, ist die Farbe auf dem Tupfer heller, besonders aber tritt ein heller Hof auf. Ferner bewirkt klarer Liquor keine steifen Flecken auf dem Tupfer wie etwa Mucus enthaltendes Sekret.

Auch kann eine Rhinorrhoe oft durch Kopftieflagerung provoziert werden, ferner durch Jugularis-Kompressionen, Husten und Niesen (149).

Gelegentlich ist beim liegenden Patienten, vor allem wenn eine Bewußtseinsstörung vorliegt, häufiges Husten oder Schlucken der einzige Hinweis für eine Liquorrhoe (48).

Eine einseitige Rhinorrhoe kann durchaus bei doppelseitigen, eine beidseitige Rhinorrhoe durchaus bei einseitigen Fisteln vorkommen. Gleichfalls ist das Vorhandensein einer Rhinorrhoe auf der Gegenseite der Fistel möglich (149).

Wichtig ist die Differentialdiagnose der Rhinitis vasomotorica. Deren klinische Hinweise sind:

Anamnese, vermehrter Tränenfluß, Schwellung der Nasenschleimhäute und Nasenmuscheln evtl. doppel-seitige Sekretion, gleichfalls die Suche nach eosinophilen Granulozyten im Nasensekret (44). Eine Ausflockung mit Essigsäure spricht für das Vorhandensein von Proteinen (70). BREUNINGER (26) beobachtete ein Ausflocken bei Zugabe von Nasensekret in destilliertem Wasser.

- b) Bei einer bestehenden Liquorrhoe wird die austretende Flüssigkeit aufgefangen und im Labor untersucht. Ausserdem kann eine Lumbalpunktion durchgeführt und damit das spezifische Gewicht, die Zellzahl, der Eiweiß- und Zuckergehalt verglichen werden.

Besondere Aufmerksamkeit wird auch dem Glukosenachweis gewidmet. Verwendet werden besondere Glukoose-toleranzstreifen oder "Clinistix^(R)". Einigen Autoren ist dieser Test ausreichend (27), anderen unzureichend (74, 92). Eine genaue Festlegung ist jedoch nicht möglich, da selbst normales Sekret in bis zu 50 % der Fälle ein positives Ergebnis anzeigen kann (55, 122). Ferner ist zu beachten, daß der Zucker-

gehalt der Tränenflüssigkeit jenem des Liquors entspricht (125); aus diesem Grunde muß bei der Auswertung mit dem Teststreifen darauf geachtet werden, nicht zu weit in die Nähe der Einmündung des Tränenkanals in die Nasenhaupthöhle zu gelangen.

c) Diagnostisch entscheidend sind jedoch Untersuchungen, bei denen Substanzen in den Subarachnoidalraum gebracht werden. Gelingt deren Nachweis im Nasen-Rachen-Sekret, so ist eine Liquorfistel nachgewiesen. Vor allem werden Fluoreszin in verschiedenen Konzentrationen und radioaktive Isotope verwendet, seltener Farbstoffe wie Indigocarmin und Methyleneblau.

a. Von verschiedenen Autoren (48, 62, 106) wird Fluoreszin zur Darstellung einer Liquorrhoe empfohlen. Dabei wird 1 - 2 ccm einer 1,5 %igen Fluoreszin-Natrium-Lösung intralumbal instilliert. Bei der rhinoskopischen Untersuchung mit UV-Licht wird dann der mit Fluoreszin versehene Liquor sichtbar, was eine bestehende Fistel beweist.

b. Gleichfalls kann Jod-131-markiertes Hippuran sowie Jod-131-Rihsa intrathekal oder intralumbal appliziert werden (60, 122) und eventuell in beiden Nasenhaupthöhlen eingebrachten Spitzstupfern eine Radioaktivität bei Fistel nachgewiesen werden.

c. Die am häufigsten verwendeten Farbstoffe sind Indigocarmin und Methylenblau (53, 126). Bei beiden Farbstoffkomponenten werden jedoch in vielen neurochirurgischen Literaturstellen Schädigungen des Rückenmarks, der Cauda equina und der Hirnnerven angegeben, sodaß eigentlich heute davon ganz abgegangen wird (72).

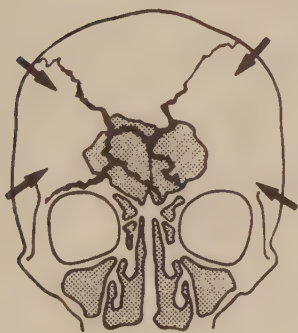
Die Einteilung der frontobasalen Frakturen

Der Versuch einer Klassifizierung ist sehr schwierig, als gängige Einteilung hat sich jedoch die 1960 von ESCHER angegebene erwiesen. ESCHER (46) unterteilt vier Gruppen:

Typ I:

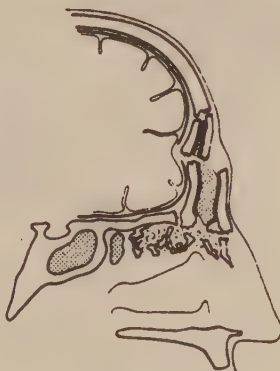
Die ausgedehnte frontobasale Fraktur.

Sie umfaßt die ausgedehnten frontobasalen Trümmerverletzungen mit Läsionen im Bereich der Stirnhöhle, der Kalotte, der Orbita mit Impression der Nasenwurzel und Verletzungen des Siebbeins.



a)

a) vorne



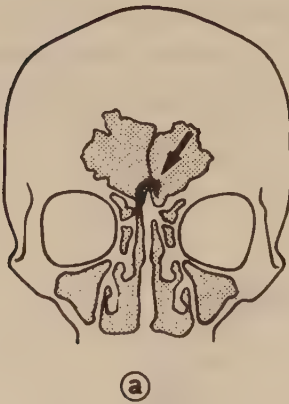
b)

b) seitlich

Typ II:

Die lokalisierte frontobasale Fraktur.

Sie umfaßt U- oder V-förmige Frakturen, Mikrofissuren und Duraeinrisse im Bereich der Lamina cribrosa, der Crista galli im hinteren Siebbeinbereich und Keilbeindach.



a) vorne



b) seitlich

Typ III:

Die frontobasale Fraktur mit Gesichts-Schädel-Abriß.

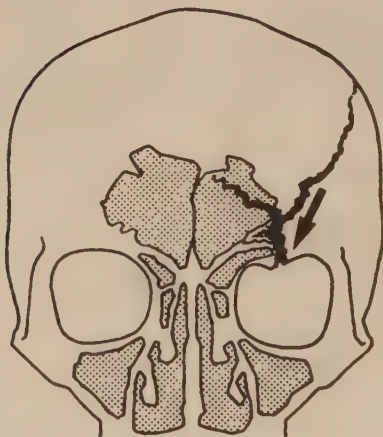
Hier bleibt die Kalotte intakt. Es kommt aber zu Impressionen und Abscherungen des Gesichtsschädels, wobei die vordere Schädelbasis aufgerissen werden kann. Dies entspricht auch der Einteilung der Mittelgesichtsfrakturen nach LE FORT, wobei eine Le Fort-III-Fraktur dadurch definiert ist, daß der Gesichtsschädel vom Hirnschädel getrennt ist.



Typ IV:

Die frontoorbitalen Frontobasalfrakturen.

Aus der Frontalregion verläuft der Frakturspalt oft in den Orbitalbereich. Durarisse, Hirnprolaps sind infolge der Tamponade durch den Orbitainhalt oft nicht zu erkennen. Erst Wochen und Monate später sind Infektionen meist über die orbitalen Siebbeinzellen möglich. Orbitale Schwellungen, Ödeme, eine Protrusio bulbi und ähnliches weisen auf die Fraktur hin.

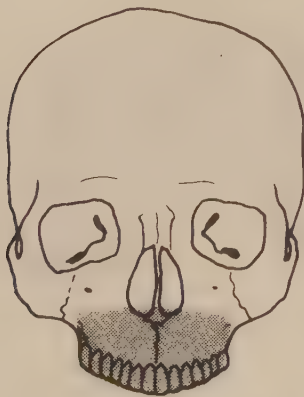


Da bei frontobasalen Frakturen auch häufig Mittelgesichtsverletzungen vergesellschaftet sind und die Einteilung nach ESCHER isch mit der nach LE FORT (1900) (87) überschneidet, soll hier nur ergänzend auf die Einteilung der Mittelgesichtsfrakturen eingegangen werden.

Auch hier haben mehrere Autoren (61, 87, 146, 155) versucht, eine Einteilung festzulegen, heute jedoch ist die von LE FORT 1901 eingeführte noch gültig.

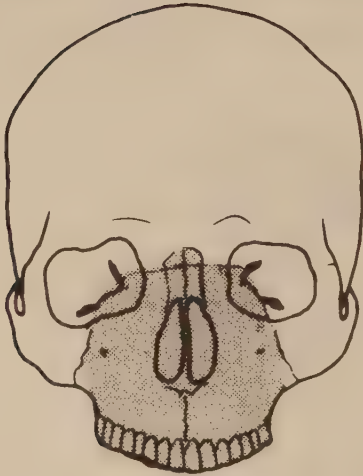
Le Fort I:

Es handelt sich um den queren Abriß des Oberkiefers oberhalb des harten Gaumens durch die Apertura piriformis, durch den Boden der Keilbeinhöhle und durch die Flügelfortsätze des Keilbeins. Dieser Frakturtyp wird auch als Guerin-Fraktur bezeichnet.



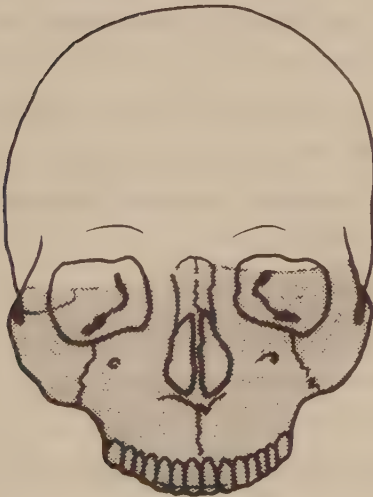
Le Fort II:

Hier kommt es zu einer pyramidenförmigen Aussprengung des Mittelgesichtes, beginnend mit der Querfraktur der Nasenbeine und dem Stirnfortsatz des Oberkiefers, der Fortsetzung durch Tränenbein und Lamina papyracea des Siebbeins in die Orbita mit Weiterführung in die Fissura orbitalis inferior und die Sutura cygomatiko-maxillaris. Im dorsalen Anteil sind wieder die Kieferhöhlenwandungen und die Flügelfortsätze des Keilbeins betroffen.



Le Fort III:

Hierbei handelt es sich um einen queren Abriß des gesamten Mittelgesichtes von der Schädelbasis unter gelegentlicher Mitbeteiligung der vorderen Schädelbasis. Die Frakturlinien laufen von der Nasenwurzel durch die mediale und laterale Orbitawand und schließen das Siebbein, das Keilbein und das Jochbein mit ein. Dieser Frakturtyp entspricht der Einteilung der frontobasalen Frakturen nach ESCHER gleichfalls Typ III.



Der Sinn dieser Einteilung besteht nicht darin, daß verschiedene Frakturtypen einzeln abgegrenzt werden, sondern klinische Gesichtspunkte stehen im Vordergrund.

So hat LEWIN (91) vor allem die verschiedenen Verletzungsformen in Bezug auf die typische Lokalisation der Liquorfistel untersucht. Die Klassifizierung nach ESCHER läßt aus der Erfahrung heraus ebenfalls gewisse Rückschlüsse auf Ort und Häufigkeit einer Liquorfistel zu. Außerdem geben die meisten Autoren Hinweise auf die Art der operativen Therapie.

Die Operationsindikation

Die meisten frontobasalen Verletzungen müssen operativ versorgt werden. Viele Autoren (8, 22, 41, 79, 122) unterteilen nach der zeitlichen Dringlichkeit und der Wichtigkeit der Operationsgründe in eine vitale, absolute und eine relative Indikation. Fließende Übergänge zwischen den einzelnen Gruppen sind möglich.

A. Vitale Indikationen:

- Lebensbedrohliche Hirndrucksteigerung durch endokranielle Blutungen
- Lebensbedrohliche Blutungen im Bereich von Nebenhöhlen, Nasopharynx, Gesichtsschädel

B. Absolute Indikationen:

- Nachgewiesene Durazerreissung (Rhinoliquorrhoe, Pneumenzephalon)
- Offene Hirnverletzungen
- Endokranielle Früh-, aber auch Spätkomplikationen (Meningitis, Extra-, Subdural-, Hirnabszeß)
- Eingedrungene Fremdkörper
- Orbitale Komplikationen
- Stirnbeinosteomyelitis
- Impressionsfraktur mit Verdacht auf Durazerreissung
- Hirnnervenläsionen, die eine Dekompression erforderlich machen
- Pfählungsverletzungen

C. Relative Indikationen:

- Frakturen, die Stirnhöhle und/oder Siebbein und Keilbeinhöhle betreffen und Möglichkeit einer Dura-beteiligung nicht sicher ausschließen lassen.
- Impressionsfrakturen und Frakturen mit deutlichen Fragmentverschiebungen, auch ohne Verdacht auf Dura-beteiligung.
- Nebenhöhlenverletzungen mit penetrierenden Weichteilwunden.
- Nebenhöhlenentzündungen zum Zeitpunkt der Verletzung.
- Posttraumatische Sinusitis und Mukopyozele.

Kommt es jedoch zur spontanen Remission der Rhinorrhoe, so bedeutet dies keine Heilung, da der Fistel nur ein ungenügender Duraverschluß zugrunde liegen kann (19). LEWIN (91), der in seinem Krankengut nach spontanem Versiegen der Rhinorrhoe in 20 - 60 % aller nicht operierten Fälle später eine oder mehrere Meningitiden feststellte, operiert aus diesem Grunde immer, gleichgültig, ob es sich um einen Früh- oder Spätfall, eine Rhinorrhoe von kurzer oder langer Dauer handelt. Gleiches teilen CLAUS, ESCHER und KLEY mit (33, 50, 82). Die Häufigkeit der postoperativen Meningitiden beträgt zwischen 4 - 8 % (91, 149, 152).

Die Operationsmortalität ist bei richtiger Zeitwahl so gering, daß in der gesamten gesichteten Literatur nur Einzelfälle angegeben werden.

In Bezug auf die Rhinorrhoe gibt es einzelne Autoren, die sich konservativ verhalten (1, 3, 108); die überwiegende Mehrzahl jedoch ist aktiv, d. h., ein operativer Verschluß bei diagnostizierter frontobasaler Liquorrhoe ist als die Methode der Wahl anzusehen (20, 30, 39, 81, 135, 149, 153).

Der Zeitpunkt des operativen Eingriffes

Der Zeitpunkt des Eingriffes ist abhängig von der Operationsindikation.

Bei v i t a l e r Indikation ist das "sofortige" Vorgehen indiziert.

Bei a b s o l u t e r Indikation muß "so rasch wie möglich" an eine operative Versorgung des frontobasal Verletzten gegangen werden (20, 82, 122), wobei jedoch der Allgemeinzustand, der neurologische Status und andere Mitverletzungen berücksichtigt werden müssen (30, 48, 149, 152). Auf jeden Fall muß die Phase des Schocks abgeklungen sein (152). SEIFERTH und WUSTROW (136) sind der Meinung, daß die in manchen Statistiken angegebene hohe Mortalität auf die ungenügende Berücksichtigung des Schocks zurückzuführen ist.

Probleme in zeitlicher Hinsicht bereiten Patienten mit Meningitis. Verschiedene Autoren (91, 121, 153) neigen dazu, erst nach Abklingen der meningitischen Symptome die Liquorfistel zu schließen, obwohl ein rhinochirurgischer extrakranieller Eingriff im Gegensatz zum intrakraniellen Vorgehen auch bei einer floriden Meningitis für den Frontobasis-Verletzten keine wesentliche körperliche Mehrbelastung darstellt (82).

Andere (41, 107, 122) operieren auch bei akuter Meningitis und sehen keine Verschlechterung des Patienten oder Infektion des Transplantates und erklären ihre Resultate mit der Unterbindung der Bakterienzufuhr.

Bei r e l a t i v e r Indikation sollte der Zeitpunkt der Operation "innerhalb 1 - 2 Wochen" erwogen werden.

Operationsmethoden

Der operative Zugangsweg und die Methoden sind vielseitig, es bestehen jedoch folgende Möglichkeiten:

- a) Frontoorbitales-extrakranielles Vorgehen
- b) Transfrontales-extradurales Vorgehen (rhinochirurgischer Zugang)
- c) Transfrontales-intradurales Vorgehen (neurochirurgischer Zugang)
- d) Zugang über bereits bestehende Weichteilverletzungen oder Kombinationen aus 1 - 3
- e) Darstellung der Rhinobasis auf nasalem, transseptalem oder transmaxillärem Wege



1 = Dura; 2 = Nasenhöhle

Zu a) Frontoorbitales-extrakranielles Vorgehen

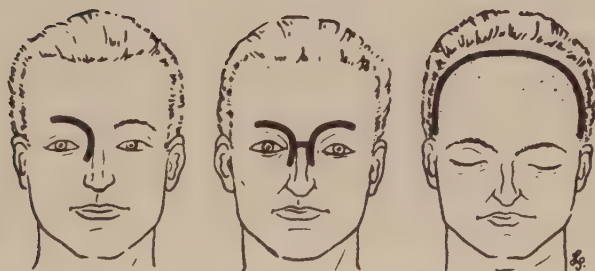


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Abb. 1 zeigt den Killian-Schnitt modifiziert als Augenbrauenrandschnitt

Abb. 2 zeigt den Brillenrandschnitt nach SIEBENMANN
(unter Miteinbeziehung eventueller Riß-Quetsch-
wunden)

Abb. 3 zeigt den Bügelschnitt nach UNTERBERGER

ESCHER (49) versorgt Patienten mit frontobasalen Verletzungen nach seiner heute noch gültigen Einteilung der Typen II-IV durch diesen rhinologischen Zugang. Dieser wird immer dann gewählt, wenn Läsionen im Bereich der pneumatischen Räume im Vordergrund stehen, vor allem also der Glabella-Ethmoidal-Orbitalbereich betroffen ist, der Bereich der Stirnhöhle jedoch auch mitfrakturiert ist. Gleichfalls wird dieses Vorgehen auch von BOENNINGHAUS, MINNINGERODE, SCHREINER und HERRMANN angegeben (20, 106, 134).

Die Angaben darüber, welche Liquorfisteln einfacher von unten her verschlossen werden können, sind nicht einheitlich. Nach KLEY (79) kommen Lamina cribrosa, Siebbeindach und Keilbeinhöhle in Frage. Andere (106, 120) betrachten einen zuverlässigen Verschuß im Gebiet der Lamina cribrosa als schwierig. Auch im Bezug auf das Labyrinthdach und die Keilbeinhöhle gehen die Meinungen auseinander. AUBRY (2) betrachtet Fisteln im hinteren Bereich der Nasennebenhöhlen als die Domäne des Otorhinolaryngologen, während DIETZ (41) für Defekte im Bereich der Keilbeinhöhle eher die Kraniotomie empfiehlt. Es muß dabei jedoch beachtet werden, daß die Keilbeinhöhle nur außerordentlich schwer über diesen Zugang erreicht werden kann.

Über die Notwendigkeit, die Art und die Liegedauer einer Drainage des Wundgebietes herrschen kontroverse Meinungen.

RIECHERT und UNTERBERGER (125, 153) sind der Meinung, daß eine direkte Drainage in der Nase nur bei Infektionen notwendig sei. BOENNINGHAUS, ESCHER und KLEY legen bei diesem operativen Zugang jedoch immer eine Drainage von der Stirnhöhle in die Nasenhaupthöhle ein (17, 20, 47, 79). Es werden mit Tamponaden versehene Gummifingerlinge, dann reine Tamponadestreifen (Mikulicz-Tamponade) und eigene intra operationem angefertigte, hochglanzpolierte Kunststoff-Platzhalter und fertige Silikonrohre mit verschiedenen Lumen angegeben. Gleichfalls bestehen über die Verweildauer des Platzhalters Angaben zwischen 8 - 10 Tagen und 6 - 8 Wochen.

Seiner Indikation gemäß ist dieser frontoorbitale-extradurale Zugangsweg als die Methode der Wahl zur Abklärung und Sanierung einer vorhandenen frontobasalen Verletzung mit bestehender Liquorrhoe und eventueller Beteiligung des Nasennebenhöhlensystems anzusehen (46).

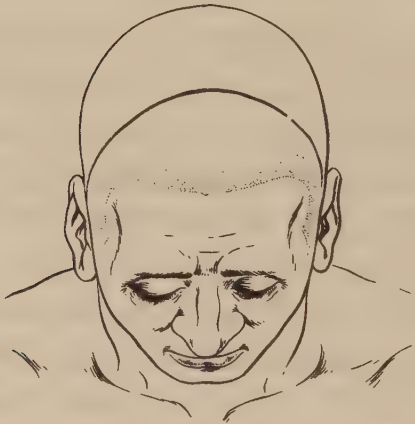
Die wesentlichen Nachteile dieser Methode sind:

- Ein einwandfreier Fistelverschluß ist besonders in gewissen Regionen der Schädelbasis problematisch; dies gilt besonders dort, wo intakte Duraränder nicht gut vom Knochen abgeschoben werden können.
- Zu einem Ausfall des Geruches oder Abriß der Fila olfactoria kann es vor allem dann kommen, wenn die Fraktur im Lamina-cribrosa-Bereich liegt und dort eine

Basisrevision durchgeführt werden muß. Gelegentlich kann es zu Schädigungen des N. opticus, der Augenmuskelnerven oder der Augenmuskel selbst kommen (24).

- Das ästhetische Resultat kann gerade im Falle einer starken Keloidbildung unbefriedigender sein als die Anwendung anderer Zugangswege.

Zu b) Transfrontales-extradurales Vorgehen



Schnittführung nach UNTERBERGER (Bügelschnitt)

Der transfrontale-extradurale Zugangsweg ist besonders bewährt bei Verletzungen, welche weit über die Rhinobasis hinausgehen und den temporalen und okzipitalen Bereich des Schädels erfassen (20, 30, 37, 79, 111, 152).

KLEY sieht den Nachteil dieses Vorgehens darin, daß das Dach des Siebbeins unter Umständen beidseits weitgehend weggenommen werden muß, sobald die Sanierung der Nasennebenhöhlen mit Anlegen eines breiten Abflusses zur Nasenhaupthöhle über den gleichen Zugang erfolgen soll. Dadurch wird nicht nur ein großer Anteil der knöchernen Schädelbasis entfernt, sondern es besteht auch noch eine Schwächung der natürlichen Schranke zwischen den pneumatisierten Räumen und dem Endokranium.

Ein Vorteil dieses Bügelschnittes besteht darin, daß beim Patienten mit behaarter Kopfhaut keine ästhetische Entstellung bleibt, gleichfalls ein transfrontales-extradurales Vorgehen im Bedarfsfalle leicht in ein intradurales umgewandelt werden kann.

Zu c) Transfrontales-intradurales Vorgehen

Die Entscheidung, ob extra- oder intradural oder ob beide Wege gleichzeitig eingeschlagen werden müssen, sollte soweit wie möglich präoperativ entschieden werden (40, 122). Der transfrontale-intradurale Zugang ist der neurochirurgischen Fachdisziplin vorbehalten.

Viele Autoren (40, 73, 122) empfehlen den intraduralen Zugang bei folgenden Verletzungen:

1. Bei Fällen mit klinisch sicherer oder wahrscheinlicher Hirnbeteiligung.
2. Bei Läsionen, die weit basal liegen. JOHNSON und DUTT (72) geben als Grenze die Arteria ethmoidalis anterior an, andere (91) wählen diesen Zugang immer bei Verdacht auf eine Mitbeteiligung des Keilbeinhöhlen-daches.
3. Bei unklarem Sitz der Liquorfistel (84).
4. Bei Fällen, bei denen nicht die Sanierung, sondern der Fistelverschluß das Hauptproblem darstellt, insbesondere bei Spätfällen (1, 84, 149).
5. Bei intraduralem Vorgehen können die Fila olfactoria teilweise oft besser erhalten werden (14).

Zu d) Unfall- oder verletzungsbedingte Weichteilwunden müssen in die jeweils indizierte Schnittführung mitintegriert werden. Bei sehr ausgedehnten Verletzungen sind andere Zugangswege oft nicht mehr erforderlich. Das eventuell notwendige gemeinsame Vorgehen zwischen dem Oto-Rhino-Laryngologen und dem Neurochirurgen (extra-kranieller Zugang - Kraniotomie) kann entweder gleichzeitig (18, 47, 48, 82) oder zeitlich versetzt (69, 85) durchgeführt werden.

Zu e) Die Darstellung der Rhinobasis zur Versorgung frontobasaler Frakturen auf nasalem, transseptalem oder transmaxillärem Wege ist wegen der anatomisch ungünstigen Zugangsart und Übersicht nicht anzuwenden (21).

Lokalisation der Liquorfisteln

Wichtig ist die Häufigkeit der Rhinorrhoeen in Bezug auf die Anzahl der Verletzungsformen des Schädels. In den Jahren 1965 - 1973 fand BOENNINGHAUS bei 125 Patienten mit operativ nachgewiesenen Defekten im Bereich der Schädelbasis in 45 % der Fälle einen präoperativen Liquorfluß. LEWIN (91) gibt unter ca. 300 nicht penetrierenden Schädelhirnverletzungen eine Beteiligung in 80 Fällen an. Andere Autoren (41, 122, 130, 149) weisen auf Werte zwischen 20 - 50 % einer präoperativen traumatischen Rhinorrhoe in ihrem Krankengut hin.

Nach BOENNINGHAUS (22) und anderen (25, 103, 154) finden sich zwischen 75 und 60 % der Liquorrhoeen im Bereich der Lamina cribrosa.

An zweiter Stelle stehen Frakturen der Stirnhöhlenhinterwand (22, 79, 154).

Therapeutisch wesentlich ist jedoch auch hier das Vorkommen von doppelseitigen oder multiplen Liquorfisteln. Bei den 125 von BOENNINGHAUS (22) berichteten Patienten fanden sich bei 55 Patienten Duraverletzungen an einer oder meh-

rerer Stellen, bei LEWIN (91) hatten hingegen nur 8 von 40 Patienten seines Krankengutes multiple Defekte, 4 davon doppelseitig.

Möglichkeiten des operativen Verschlusses von Liquor-fisteln

Bereits nach dem 1. Weltkrieg wurden k o n s e r -
v a t i v e Behandlungsmethoden beschrieben, welche zum Einhalt der Liquorrrhoe führen sollten. Die von PEET (117) und anderen angegebene Tamponade von unten (= Anpressen von Jodoformgaze an den Defekt) führte nachweislich zu keiner einwandfreien Heilung und wurde aus diesem Grunde wieder verlassen.

1930 wurde erstmals eine Röntgenbestrahlung mit der Hoffnung auf Verklebung der Liquorfistel erwähnt, 1933 das Einbringen von Silbernitrat ohne genaue Konzentrationsangabe (53) und 1947 die Empfehlung der Kauterisierung (5).

Bereits 1948 und 1957 berichteten Autoren (31, 101) über eine halbsitzende Stellung des Verletzten, da ihnen bei dieser Lagerung der Druck auf die Fistel neutral und der Zufluß aus dem Nasennebenhöhlenbereich am geringsten erschien und damit auf ein Sistieren der Liquorrrhoe hofften.

1963 wird über Spontanheilungen nach Reposition und Fixation dislozierter Oberkieferfrakturen berichtet (15), jedoch auch dies war nicht sicher nachweisbar.

Bereits zu Beginn des 2. Weltkrieges wurden dann die ersten chirurgischen Behandlungsmethoden von Frontobasisverletzten angegeben (6, 16, 65).

Bestand jedoch eine Liquorrhoe, so traten damit die ersten Schwierigkeiten des Verschlusses auf, da, wie oben bereits erwähnt, die konservativen Methoden nicht zum gewünschten Effekt führten.

Sieht man von der ausschließlich dem Neurochirurgen vorbehaltenen gestielten Dura- und Falxplastik bei intraduralem Vorgehen ab (17, 22), so kommen die Duranaht, die Autoplastiken mit freien oder gestielten Faszien-, Periost-, Galeaperiost- und Muskellappen sowie Homoioplastiken mit lyophilisierter Dura in Frage, die extra- und intradural verwendet werden können.

Ein 1954 empfohlener Fibrinschaum zum Ausstopfen eines Duradefektes (7) führte bereits im Tierversuch nach Resorption des Fibrinschaumes zu einer Vernarbung der Dura, bietet aber beim Frontobasis-Verletzten keine genügende Sicherheit für einen wasserdichten Verschuß der Dura-
verletzung.

A. Die Duranaht

Bereits 1937 und 1953 wurde darauf aufmerksam gemacht (30, 149), daß nur gelegentlich kleine Durarisse durch eine Naht zu versorgen sind. 1962 wurde der Verschluß von 21 Durafisteln bei 34 Verunfallten durch eine gewöhnliche Naht aufgeführt (28). Diese läßt sich jedoch im Nasennebenhöhlenbereich nur selten und dann nur im Bereich der Stirnhöhlenhinterwand ausführen, außerdem sollte auch hier noch eine zusätzliche Deckung mit einem Transplantat erfolgen (20).

B. Die Autoplastik mit freien und gestielten Faszien- und Periosttransplantaten

Faszie ist ein Material, das sich dank seiner anatomischen Struktur und seiner physiologischen Verhaltensweise hervorragend zur Autotransplantation eignet. Sie ist anpassungsfähig und anspruchslos in der Ernährung und hat eine gute Einheilungstendenz in den verschiedensten Transplantationslagern unter Erhaltung der Struktur. Im histologischen Aufbau sind Dura mater und Faszie nahe verwandt.

Fascia lata und Fascia temporalis können als freie autologe Transplantate intra- wie extradural verwendet werden.

Erfolgt der operative Zugang über den Bügelschnitt, wird die Fascia temporalis ohnehin freigelegt.

Sind größere Stücke freier Faszie erforderlich, so läßt sich diese durch einen zusätzlichen Eingriff am Bein aus dem Musculus rectus femoris oder aus der Leiste aus dem Musculus rectus abdominis gewinnen.

Bei Anwendung des Killian- oder Brillenschnittes lassen sich Galea-Periost-Transplantate leicht aus der Stirngegend gewinnen und frei oder gestielt auf den Duradefekt bringen (22). Bei erhaltener Stirnhöhlenvorderwand erscheint ein freies Transplantat zweckmäßiger (81) als ein gestieltes, wie 1963 von UNGERECHT angegeben, da hierfür eine noch eventuell intakte Stirnhöhlenvorderwand durchbrochen werden muß. Bei fehlender Stirnhöhlenvorderwand hingegen kann ein oben gestielter Lappen direkt auf den Duradefekt im Bereich der Stirnhöhlenhinterwand oder das Siebbeindach eingelagert werden (29).

MORLEY et al. (107) führen an, daß nach ihren Erfahrungen Fascia lata und Fascia temporalis sowie Galea-Periost praktisch gleichwertig zu verwenden sind.

Manche Autoren (29, 35) lasten der Faszie allerdings die Tendenz der Verwachsung mit der Hirnoberfläche und damit die Gefahr der Rindenepilepsie an, andere widersprechen dem (142).

C. Autoplastik mit freien und gestielten Muskellappen

Wie im vorausgegangenen Abschnitt bereits aufgeführt, heilen nach LEWIN die autologen Faszien gut ein und bleiben offenbar als vitales, fibröses Gewebe erhalten. In frei transplantierten Muskelgeweben gehen die Muskelzellen zugrunde, es wird durch Bindegewebe ersetzt und das Transplantat schrumpft (85, 104). Freie Muskellappen eignen sich daher nicht zur direkten Deckung eines Duradefektes oder gar einer Knochenläsion. Sie werden aber zur Auffüllung bzw. Verödung in Hohlräumen benutzt, so z. B. der Keilbeinhöhlen, wenn vorher die Wand der Höhle und damit die Liquor-fistel mit Faszie abgedeckt worden ist (42, 78, 158).

Bei gestielten Muskellappen kommt es seltener zu Schrumpfungen, sie können daher zur Deckung von Duradefekten in der Stirnhöhle angewandt werden, doch oft kommt es im Bereich der Entnahmestelle der frontalen oder temporalen Muskulatur zu Störungen der Mimik (78, 158).

D. Die Homoioplastik mit lyophilisierter Dura

Zu Beginn der 60er Jahre hatte die Verwendung von gefriergetrockneter menschlicher Dura bereits Anwendung zur Deckung von Defekten gefunden (18, 28, 41, 93, 119, 142). Die Leichendura wird zwischen -30°C und -40°C rasch eingefroren, dehydriert, durch Gammastrahlen sterilisiert, anschließend desantigenisiert und desenzymatisiert. Vor Implantation muß die lyophilisierte Dura noch in physiologischer Kochsalzlösung rehydriert werden.

Da die lyophilisierte Dura stets verfügbar ist, ergeben sich folgende Vorteile:

- a) Ein eventuell erforderlicher Zweiteingriff zur Gewinnung von Fascia lata ist nicht mehr erforderlich (20).
- b) Aufgrund der Zellarmut und des Kollagenreichtums ist das Duragewebe anspruchsloser und bietet daher eine relative Infektoresistenz (94).

1966 durchgeführte Tierversuche, Reoperationen und Autopsien zeigten, daß sich die lyophilisierte Dura nach der Transplantation als resorbierbares Material verhält, das dem körpereigenen Gewebe als Leitstruktur dient (156); weiter geht hervor, daß die Fremdkörperreaktion außerordentlich gering ist.

E. Andere plastische Möglichkeiten

Bei Vorliegen von frontobasalen Knochendefekten wird 1970 ein gestielter Epidermis-Cutis-Lappen angeführt (41, 42), der von frontal auf die Basis umgeklappt werden kann. Dadurch kommt die Epidermis gegen die Nase zu liegen. Der Wundverschluß kann nach Abtragen der Epidermis am Stielende erfolgen. Als zusätzliche Sicherung zum Verschluß von Liquorfisteln können Schleimhaut-Periost-Lappen (70) oder gestielte bzw. freie Schleimhauttransplantate verwendet werden, aber nur dann, wenn die Operation von unten erfolgt. Die Mukosa stammt aus Septum oder Muscheln und wird mit Hilfe einer Tamponade fixiert (9, 106).

Bei einer 1967 angegebenen Muschel- und Septumschleimhautplastik wird zur Sicherheit noch Faszie unterlegt (137). Die alleinige Anwendung von Schleimhaut als Duralplastik ist gefährlich, da die Mukosa bei jeder entzündlichen Reaktion der Nase mitreagiert und eine Meningitis induzieren kann (22, 79).

Vollhaut- und Spalthautlappen in der Unfallchirurgie der Schädelbasis verwendet (2), bergen aber die Gefahr der Cholesteatombildung in später nicht einsehbaren Gebieten, im Gegensatz zu gut überschaubaren Höhlen bei der Tumorchirurgie (22, 81).

F. Alloplastische Materialien

1967 wurde erstmals das Dakronnetz "Grisuten^(R)" angegeben (121). Durch das Netz wächst Granulationsgewebe und es kommt zur bindegewebigen Organisation. Der liquordichte Abschluß tritt jedoch nach ihren eigenen Untersuchungen in über 75 Fällen erst 1 Woche und später ein, als nach Verwendung von lyophilisierter Dura (142).

Ausgedehntere Knochendefekte an der Schädelbasis können mit Acrylaten verschlossen werden (40, 59, 122). Bei gleichzeitiger Duraläsion dient die Auffüllung des Knochendefektes auch zur Stützung der Duraplastik und soll verhindern, daß diese insuffizient wird und Liquor aus- bzw. Luft eintritt.

Zu Beginn der 70er Jahre wurde gerade von neurochirurgischer Seite auf die Anwendung von Acryl-Cyano-Acrylaten zum Verschuß von Liquorfisteln propagiert (41, 122).

- a) Methyl-Cyano-Acrylat (Eastman 910).
- b) Isobutyl-Cyano-Acryl (Coapt), durch Austausch einer Methylgruppe, angeblich weniger toxisch.
- c) Butyl-2-Cyano-Acryl (Histoacryl^(R)), das in zwei verschiedenen schnellen Polymerisationsphasen erhältlich ist.

Noch 1973 berichteten mehrere Autoren (112, 113) über gute Erfolge bei der Verwendung plastisch zu verarbeitender Histoacryl-Marbagelan-Plomben zum Liquorverschuß. Sie beobachteten, wie der vom Kleber getränkte Algen-schwamm ohne Fremdkörperreaktion allmählich weitgehend in festes, gefäßführendes Bindegewebe umgebaut wurde. Schon kurze Zeit später jedoch wurde wegen Mißerfolgen und gefährlicher Gewebszerstörungen Zurückhaltung empfohlen (121).

Von 1975 - 1980 wurden dann, vor allem in der englischen Literatur, Stahldrahtplatten und Tantalnetze propagiert, außerdem 1978 die Keramikwerkstoffe (71, 124).

Theoretisch kommen drei Arten hiervon in Betracht:

1. Bioinerte Aluminiumoxid-Keramik
2. Bioaktive Glas-Keramik
3. Tri- und Tetrakalziumphosphat-Keramik

Die Tierversuche wiesen Ergebnisse bezüglich der Verträglichkeit, Verarbeitung und Einheilung auf, die aufhören lassen (71, 124). Die ersten Versuche, wie Platten aus Al_2O_3 -Keramik aus dichtem Trikalziumphosphat zur Rekonstruktion der Stirnhöhlenvorder- und -hinterwand, des Orbitabodens und des Siebbeins laufen derzeit.

Das Implantat wird bei ausreichendem Knochenkontakt mit der Zeit vom körpereigenen Knochen ersetzt, dessen Bildung es stimuliert. Es übt somit also nicht nur eine Platzhalterfunktion aus (71), sondern bedingt Gewebsneubildung.

G. Fixierung der Transplantate

Der exakte, d. h. liquordichte extradurale Verschluß einer Duraverletzung ist durch die anatomischen Gegebenheiten am Nebenhöhlendach gelegentlich erschwert. Ein freies Transplantat läßt sich bei Durarissen oft hinter der Stirnhöhlenhinterwand durch Einlagerung zwischen Knochen und gesunder Dura in die Umgebung des Duradefektes einbringen. Das Transplantat wird dann durch den intrakraniellen Druck fixiert. Am Siebbeindach, vor allem im hinteren Abschnitt, und im Bereich der Lamina cribrosa hingegen entstehen größere Schwierigkeiten bei der Fixation, da sich wegen der engen Verhältnisse oft kein genügend unterminierter Raum zwischen Dura und Knochenraum schaffen läßt.

Es kommt hinzu, daß die dem Siebbeindach anhaftende Dura sehr dünn und beim Abpräparieren von frakturierten Knochen leicht zerreilich ist. Die Methode der Interposition des Transplantates ist beim Keilbeinhhlendach überhaupt nicht möglich. Auch ein einfaches Antamponieren reicht nicht immer aus (23, 81).

EWEN schlug 1967 vor, cyano-acryl-haltige Gewebekleber zu verwenden (51). Cyano-Acrylate sind Klebestoffe, die durch Polymerisation monomerer Verbindungen zustande kommen. Ihnen liegt die cyanosubstituierte Acrylsäure zugrunde, die mit Alkoholen verestert wird. Die Polymerisate solcher Ester werden als Alcyl-Cyano-Acrylate bezeichnet. Als Monomer flüssig aufgetragen erhärten sie in Anwesenheit von Gewebeflüssigkeit durch Auspolymerisieren.

Nach Angaben mehrerer Autoren (43, 51, 75) kommt es dabei zu einer exothermen Reaktion mit Temperaturen zwischen +40°C und über +80°C. Bei diesen extrem hohen Wrmefreigaben können erhebliche Gewebeschäden mit Zellnekrosen auftreten. Außerdem wirken sie - wie in Tierversuchen nachgewiesen - neurotoxisch (83, 88, 122).

Als weiterer Nachteil kommt hinzu, daß Acryl-Cyano-Acrylate nicht elastisch sind, nur auf trockenen Flächen aufgetragen werden dürfen und eine schlechte Haftfähigkeit aufweisen (22, 43).

Bei Verwendung dieser Kleber in kleineren Mengen, wie es BOENNINGHAUS 1974 und viele andere Autoren dann auch zum "Punktschweißen" oder "Anpunkten" des Transplantates in seiner Umgebung empfehlen, soll das Polymerisat durch einwandernde Makrophagen phagozytiert und der somit freige-wordene Raum im Acrylkleber durch aufsprossendes Granulationsgewebe ausgefüllt werden.

Zur Frage der Verträglichkeit der alloplastischen Gewebekleber stellten bereits 1972 mehrere Autoren (129) im Tier-versuch fest, daß die von ihnen benutzte Plombe aus Butyl-2-Cyano-Acrylat mit Gelatineschwamm (Marbagelan^(R)) noch nach 240 Tagen, wenn auch in verminderter Größe und mit Bindegewebe überzogen, nachweisbar war. Ferner konnte radioaktiv markiertes Butyl-Cyano-Acrylat nach 154 Tagen noch zu über 90 % am Implantationsort gefunden werden (123). Zu ähnlichen Ergebnissen kam es bei Klebungen der Mittel-ohrschleimhäute mit Histoacryl^(R) (75).

Die Suche nach einer einfachen, schonenden und sicheren Methode zur Fixierung von Transplantaten bei der Versorgung von frontobasalen Frakturen führte zur Anwendung von Gewebeklebstoffen. Der Gedanke, die besonderen Eigenschaften des Fibrins zur Erzielung einer lokalen Hämostase und Gewebssynthese zu nutzen, wurde schon frühzeitig in die Tat umgesetzt. 1940 berichteten JOUNG und MEDAWAR über die guten Ergebnisse bei der Anostomosierung durchtrennter Nerven

durch Klebung mit Fibrin angereichertem Plasma und Thrombin im Tierversuch; bereits 1944 wurden Hauttransplantate bei Patienten mittels Fibrinogen und Thrombin erfolgreich fixiert (36). Trotzdem setzte sich diese Methode in der Folge nicht durch, was zweifellos neben der damals noch nicht beeinflussbaren fibrinolytischen Aktivität des Wundbettes an der Unmöglichkeit lag, hochkonzentrierte Fibrinogenlösungen herzustellen.

1972 berichten MATRAS et al. (95, 96) erstmals über die erfolgreiche Anastomosierung von Nerven im Tierexperiment und 1975 über die erste Anwendung dieses Verfahrens in der Humanmedizin (97). Schon kurze Zeit später wurde dieses Verfahren in die Rhinochirurgie eingeführt (140, 141).

Bei der Fibrinklebung wird die Endstrecke der plasmatischen Gerinnung nachvollzogen, wobei folgende Komponenten angewandt werden:

1. Hochkonzentriertes, humanes Fibrinogen-Kryopräzipitat, welches auch den Faktor XIII enthält.
2. Eine Lösung von bovinem Thrombin, welche mit Kalzium²⁺-Ionen und Fibrinolyse-Inhibitoren angereichert ist.

Die Grundlage der Fibrinklebung besteht darin, daß Thrombin Fibrinogen durch Abspaltung der Fibrinopeptide A und B in Fibrinomer überführt. Dieses polymerisiert spontan zu locker über Wasserstoffbrücken vernetzten Fibrinfäden aus.

Unter Einwirkung des thrombinaktivierten Faktors XIIIa, der in nicht aktivierter Form im Fibrinogen-Kryopräzipitat enthalten ist, werden zusätzlich Peptidbindungen aufgebaut und eine stabile Quervernetzung der Fibrinfäden erzeugt. Es entsteht ein zäh elastisches Gerinnsel, das der umgebenden Oberfläche durch physikalische Kräfte und chemische Bindungen anhaftet. Die Beimengung eines Fibrinolyse-Inhibitors stabilisiert die Klebung für die Dauer der bindegewebigen Abheilung.

Da dieser "physiologische" Kleber im Gegensatz zu den Cyano-Acrylaten sowohl von seiner Handhabung, Anwendbarkeit, Elastizität als auch Gewebeverträglichkeit bisher keinerlei pathologische Reaktionen auslöste und somit auch die Abstoßungsreaktionen weitgehend unterblieben, scheint die Anwendung des Fibrinklebers bei der Transplantatfixation zur Versorgung frontobasaler Verletzungen besonders geeignet (23, 43, 116, 141). Gleiche Eigenschaften konnten 1972 und 1973 experimentell (95, 96) und 1979 auch klinisch (57, 115, 141) durch Untersuchungen belegt werden.

Da ein Teil des Fibrinklebesystems, nämlich das Fibrinogen-Kryopräzipitat, aus Blutplasma gewonnen wird und außerdem Eiweißkörper enthält, wurde 1981 in einer klinischen Studie über 147 Patienten berichtet, bei denen intraoperationem humaner Fibrinkleber zur Anwendung gelangte (116). Die Autoren achteten vor allem auf das Auftreten von aller-

gischen Reaktionen und das Vorkommen einer Hepatitis B. Untersucht wurden HB_s-Antigen, Anti-HB_s, Anti-HB_c, SGOT, SGPT, Gamma-GT und Billirubin am Tage vor der Fibrinklebung, sowie 3, 6 und 8 Monate nach seiner Inokulation. Wundheilungsstörungen oder allergische Reaktionen, welche auf die Benutzung eines humanen Fibrinklebers zurückzuführen wären, konnten bisher nicht festgestellt werden; ferner konnte bei keinem der Kontrollpatienten ein serologischer Nachweis für eine Hepatitis-B-Infektion erbracht werden (116, 131).

Bei einer weiteren Gruppe von 160 allgemein chirurgischen Patienten, bei denen humaner Fibrinkleber verwandt wurde, konnte ein serologischer Nachweis für das Vorliegen einer Hepatitis-B-Infektion gleichfalls nicht erbracht werden.

3. MATERIAL UND METHODIK

3.1. Untersuchungsmaterial

3.1.1. Datenerhebung

Erfaßt wurden 274 Patienten, die vom 01. Januar 1976 bis zum 31. Dezember 1980 an der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkranke der Universität München wegen einer frontobasalen Fraktur (= Fraktur der Rhinobasis) operiert wurden. Die Auswertung geschah sowohl aufgrund des ambulanten und stationären Krankenblattes als auch auf des manchmal nur vorliegenden Operationsberichtes. Bei 36 Patienten, das entspricht 13,3 %, konnte intra operationem der anfängliche Verdacht auf Vorliegen einer Frontobasisfraktur nicht bestätigt werden, sodaß die Zahl der operativ bestätigten frontobasalen Frakturen 238 Fälle = 100 % beträgt.

3.1.2. Die Alters- und Geschlechtsverteilung der insgesamt erfaßten Patienten soll in der nachfolgenden Tabelle erfaßt und graphisch veranschaulicht werden.

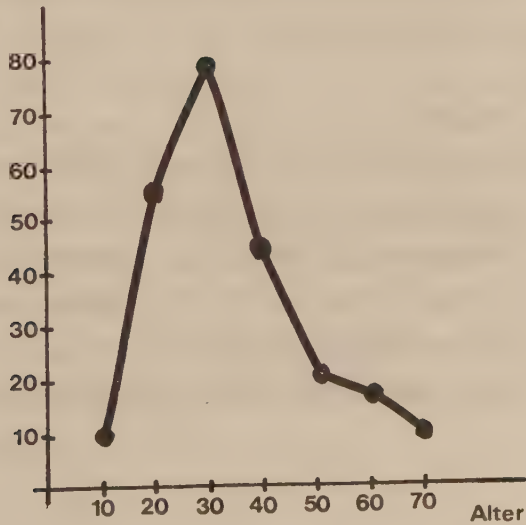
Altersverteilung:

	Patientenzahl	
	absolut	relativ (%)
0 - 10 Jahre	10	4,0 %
11 - 20 Jahre	56	23,5 %
21 - 30 Jahre	79	33,5 %
31 - 40 Jahre	44	18,5 %
41 - 50 Jahre	22	9,0 %
51 - 60 Jahre	17	7,5 %
über 60 Jahre	10	4,0 %
Gesamt:	238	100,0 %

Graphik:

Anzahl der
verletzten

Patienten (n=238)
Pat.



Geschlechtsverteilung:

Männer	:	Frauen	=	Insgesamt
204	:	34	=	238
85,7 %	:	14,3 %	=	100 %
6	:	1		

Das Verhältnis Männer : Frauen = 6 : 1.

3.1.3. Ursache der Verletzung

Leider war aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen die Verletzungsursache nicht immer zu entnehmen. Schwierig war die Erhebung, soweit es sich um Unfälle mit dem PKW handelte, ob der oder die Verletzten angegurtet waren oder nicht. War jedoch eine Gewalteinwirkung als Ursache der Frontobasisverletzung zu erheben, so wurde diese ermittelt und auf die anderen, nicht zu erhebenden Ursachen statistisch hochgerechnet.

3.2. Methodik

3.2.1. Diagnostik der frontobasalen Frakturen

Die Diagnostik und Einteilung der frontobasalen Frakturen ist vielseitig. Anamnese und Art der Verletzung können bereits die Diagnose erbringen. Die Röntgen-Schädelübersicht in zwei Ebenen und Nebenhöhlenaufnahmen in den Projektionen okzipito-mental,

okzipito-frontal, axial und axial überkippt ermöglichen einen ersten Befund. Auftretende Unklarheiten in dieser Region lassen sich durch entsprechende Tomogramme und durch die Computer-Tomographie ausschließen.

Bedeutsam für das Vorliegen einer frontobasalen Fraktur ist jedoch die Diagnostik einer Liquorrhoe oder das Auftreten einer Meningitis.

Manchmal wurde auch nach einem Trauma mit dringendem Verdacht auf eine frontobasale Fraktur eine Schädelbasisrevision durchgeführt, ohne daß sich intraoperationem eine Fraktur hätte nachweisen lassen. Diese Fälle wurden hier nicht in die Nachuntersuchung miteinbezogen.

3.2.2. Zeitplan und interdisziplinäre Versorgung

Von Lokalisation und Ausdehnung der Verletzung hängt es ab, ob der Rhinochirurg alleine oder in Zusammenarbeit mit dem Neurochirurgen, Kieferchirurgen gegebenenfalls Ophthalmologen und bei Mehrfachverletzungen auch mit dem Allgemein- bzw. Unfallchirurgen tätig werden muß. Schwere Schädel-Hirn-Verletzungen betreffen zumeist sowohl das Cerebrum und die Dura, als auch die Schädelbasis mit den oberen Nebenhöhlen und bei Frakturverläufen nach Le Fort II und III auch das Mittelgesicht.

Es herrscht Einigkeit darüber, daß bei diesen Verletzten nur die Teamarbeit zu optimalen Ergebnissen führt. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß operative Eingriffe als Sofort-, Früh- oder Spätmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

Aus den Krankengeschichten wurde entnommen, welche Frakturen des Mittelgesichtes mit den frontobasalen Verletzungen vergesellschaftet waren, ferner wie oft die Neurochirurgen, Kieferchirurgen, Ophthalmologen und Allgemein- und Unfallchirurgen zur Versorgung der Patienten hinzugezogen wurden. Gleichfalls wurde erfaßt, in welcher Zeitdifferenz nach dem Trauma die Operation erfolgte.

3.2.3. Operatives Vorgehen

Anhand der stationären Krankenblätter und der zur Verfügung stehenden Operationsberichte wurden der operative Zugangsweg mit entsprechender Schnittführung erhoben, die Lokalisation der Frakturen im Bereich der Rhinobasis und die Bezirke, in welchen sie vermehrt auftraten, ermittelt und die verschiedenen Möglichkeiten der Deckung der Duradefekte festgestellt.

3.3.4. Komplikationen post operationem

Es wurde ermittelt, wie oft in den ausgewerteten Fällen nach Versorgung einer frontobasalen Fraktur Komplikationen wie Liquorfisteln, rezidivierende Spätmeningitiden, Hirnabszesse, Muko-, Pyo- oder Mukopyozelen auftraten, ferner Klebeunverträglichkeiten oder eine Hepatitis-B-Infektion bei Anwendung eines humanen Fibrinklebers beobachtet werden konnte.

4. ERGEBNISSE

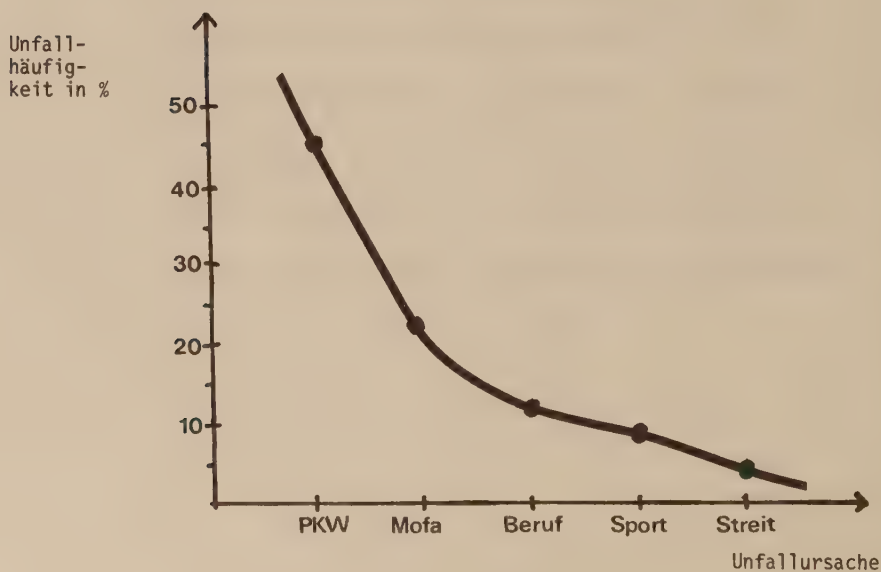
4.1. Ursache der Verletzungen

Soweit den Krankengeschichten zu entnehmen war, wurden folgende Gewalteinwirkungen als Ursache der frontobasalen Verletzungen ermittelt:

Unfallursache:

PKW	44 %
Motorrad bzw. Mofa	21 %
Arbeits- und Berufsunfälle	12 %
Sportunfälle	8 %
Häusliche Unfälle	4 %
Schlägereien	3 %
Sonstiges (Schußverletzungen etc.)	8 %
Gesamt:	100 %

Graphische Darstellung:



4.2. Präoperative Diagnostik und Einteilung der fronto-basalen Frakturen

Die für eine frontobasale Fraktur allgemein gültigen Hinweise, wie die Rhinoliqorrhoe, Hirnprolaps aus Nase oder äußere Wunde im Nasofrontalgebiet, ausgedehnte Gesichtshämatome (evtl. mit Luftemphysem), zum Teil schwerste Blutungen aus Pharynx und Mund sowie Nasenbluten und Verletzungen des Mittelgesichts konnten aus den Krankengeschichten nicht immer vollständig ermittelt werden.

Durch folgende Untersuchungen kam die Diagnosestellung zustanden:

Diagnosestellung:

	Zahl der Fälle		
	absolut	relativ (%)	
Präoperative Liquorrhoe	112	47,0	%
Röntgenübersichtsaufnahmen			
und -Tomographien	62	26,0	%
Präoperative Meningitis	36	15,0	%
Computer-Tomographie	13	5,5	%
Rhisaszintigramm	5	2,0	%
Keine Angaben	11	4,5	%
Gesamt:	238	100,0	%

Bei der Diagnosestellung stand die Liquorrhoe mit knapp 50 % aller Fälle an erster Stelle. Erschreckend ist auch mit 15 % die relativ hohe Zahl der präoperativen Meningitiden.

Die Einteilung der frontobasalen Frakturen wurde nach dem ESCHER-Schema durchgeführt. Bei 60 % der Patienten fanden sich entweder ein Typ I oder II mit einer ausgedehnten frontobasalen Trümmerfraktur und Zertrümmerung des Stirnbeins oder eine lokalisierte frontobasale Fraktur.

Der Typ III mit Abriß des Mittelgesichtes von der Schädelbasis kam mit 36 % zum Tragen, die restlichen 4 % waren dem Typ IV, der latero-orbitalen Frontobasalfrakture mit Beteiligung des Orbitadaches zuzuteilen.

Frakturen nach ESCHER:

	Zahl der Pat.		
	absolut	relativ (%)	
Typ I + II	143	60	%
Typ III	86	36	%
Typ IV	9	4	%
Gesamt:	238	100	%

4.3. Interdisziplinäre Versorgung

Aufgrund der anatomischen Situation ist verständlich, daß mit den frontobasalen Verletzungen häufig auch Mittelgesichtsfrakturen vergesellschaftet waren.

Beteiligung des Mittelgesichtes:

	Zahl der Fälle	
	absolut	relativ (%)
Frontobasale Frakturen	238	100 %
ohne Mittelgesichtsfraktur	152	64 %
davon Le Fort III-Frakturen	65	27 %
davon Le Fort II-Frakturen	21	9 %

Eine isolierte Le Fort I-Fraktur in Kombination mit einer Frontobasisfraktur konnte nicht erhoben werden. Es ergab sich jedoch in 9 Fällen, das entspricht 4 %, eine Mitbeteiligung des Unterkiefers (d. h. Unterkieferfraktur incl. Gelenkfortsatzfraktur).

In dem untersuchten Krankengut stellte sich die operative Beteiligung anderer Fachdisziplinen mit dem Rhinochirurgen wie folgt dar:

Fachdisziplin:

	Zahl der operativen Beteiligung	
	absolut	relativ (%)
Kieferchirurgie	86	36 %
Ophthalmologie	33	14 %
Allgemein- bzw.		
Unfallchirurgie	26	11 %
Neurochirurgie	17	7 %
Gesamt:	162	68 %

Daraus läßt sich erkennen, daß bei fast 60 % der Patienten neben einer frontobasalen Fraktur noch andere Verletzungen im Gesicht-Schädel-Bereich und bei etwa 10 % weitere Allgemeinverletzungen bestanden.

Die Tatsache, daß in 36 % der Fälle einer frontobasalen Fraktur eine Le Fort II- oder Le Fort III-Fraktur vergesellschaftet war, läßt die Höhe der Beteiligung der Kieferchirurgie verstehen.

Verletzungen des Auges, meist hervorgerufen durch Glassplitter bei nicht angeschnallten Patienten, wurden, soweit dies die Wunden zuließen, nach Versorgung der frontobasalen Verletzungen durchgeführt.

Die in 7 Fällen = 3 % erforderliche Dekompression des Nervus opticus oder die Ausräumung von Orbitalhämatomen wurde in der Regel durch den Oto-Rhino-Laryngologen durchgeführt.

Die geringe Beteiligung des Neurochirurgen mit insgesamt 7 % bei der gemeinsamen Versorgung frontobasaler Verletzungen durch den HNO-Chirurgen erscheinen im ersten Moment sehr niedrig; ist jedoch zu verstehen, wenn man bedenkt, daß schon vor Beginn der Operation konsiliarisch entschieden wurde, ob der Eingriff durch den Rhinochirurgen, Neurochirurgen oder eventuell durch Zusammenarbeit beider Fachdisziplinen durchgeführt wurde.

Offene Verletzungen wurden den allgemeinen Grundprinzipien gehorchend, wenn erforderlich, sofort von allen Fachdisziplinen versorgt.

4.4. Operatives Vorgehen

4.4.1. Die allgemeinen Operationsindikationen, wie immer wieder in der Literatur angegeben, haben auch an dieser Klinik Gültigkeit. Die *v i t a l e* Indikation, d. h. die sofortige Operation, wurde in 4 % der Fälle angewandt, die *a b s o l u t e* Indikation, d. h. eine operative Versorgung der fronto-basalen Fraktur innerhalb 1 - 2 Wochen in 58 % der Fälle und die *r e l a t i v e* Indikation ergab sich in 38 % der versorgten Patienten.

Operationsindikationen:

	Zahl der Pat.		
	absolut	relativ (%)	
Vitale Indikation	9	4	%
Absolute Indikation	138	58	%
Relative Indikation	101	38	%
Gesamt:	238	100	%

4.4.2. Zeitdifferenz Trauma - Operation

Nicht immer gelang es, aus den vorliegenden Krankenblättern den Zeitraum zwischen Trauma und Operation zu entnehmen. Soweit es möglich war, geschah dies, in den anderen Fällen wurde aus den Krankenunterlagen der Tag der stationären Aufnahme erhoben und im Vergleich zum OP-Datum, entnommen aus dem OP-Bericht, die Zeitdifferenz ermittelt.

Zeitdifferenz Trauma - Operation:

	Zahl der Fälle		
	absolut	relativ (%)	
Sofortige Operation	10	4,0	%
1 - 2 Tage	26	11,0	%
3 - 8 Tage	77	32,0	%
8 - 15 Tage	34	15,0	%
2 - 4 Wochen	23	10,0	%
4 - 8 Wochen	18	7,0	%
9 - 12 Wochen	8	3,5	%
4 - 6 Monate	7	3,0	%
6 - 12 Monate	6	2,5	%
1 - 2 Jahre	10	4,0	%
3 - 5 Jahre	7	3,0	%
Mehr als 5 Jahre	12	5,0	%
Gesamt:	238	100,0	%

Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß mehr als die Hälfte aller Patienten (58 %) mit einer frontobasalen Verletzung innerhalb der ersten 2 Wochen nach dem Unfall operativ versorgt wurden.

Die anderen Patienten waren bis zu diesem Zeitpunkt entweder noch nicht operationsfähig oder die Indikation für eine Frontobasisrevision wurde erst zu einem späteren Termin gestellt, so z. B. beim Auftreten von Meningitiden, Pneumatozelen oder Spätliquorrhoeen.

4.4.3. Zugangswege - operative Techniken

Es ergaben sich, wie schon in der Literaturübersicht ausführlich aufgeführt, folgende Möglichkeiten:

- Das frontoorbitale-extrakranielle Vorgehen
- Das transfrontale-extradurale Vorgehen
- Das transfrontale-intradurale Vorgehen
- Der Zugang über ausgedehnte Weichteilwunden

Zugangsweg:

	Zahl der Pat.		
	absolut	relativ (%)	
Frontoorbital-extrakraniell	202	85	%
Transfrontal-extra- und intradural	17	7	%
Frontoorbital, extrakraniell, transfrontal und Weichteil- verletzungen	19	8	%
Gesamt:			

Der Zugang zur Rhinobasis zur Versorgung einer fronto-basalen Verletzung auf nasalem, transseptalem oder transmaxillärem Wege wurde in Übereinstimmung nicht angewendet (22, 79).

Hieraus ist ersichtlich, daß an der hiesigen Klinik das rhinologische, typisch frontobasale-extradurale Vorgehen mit 85 % den absoluten Vorrang erhielt.

Bei den stets durchgeführten Stirnhöhlen-Siebbein-Keilbeinrevisionen wurde in 47 % der Fälle eine Duraverletzung, in 14 % zusätzlich ein Hirnprolaps gefunden und versorgt.

In 95 % der Fälle wurde die Stirnhöhle nach RITTER-JANSEN mit anschließender UFFENORDE-Plastik versorgt und in den restlichen 5 % wurde eine Verödung der Stirnhöhle durchgeführt.

4.4.4. Lokalisation der Liquorrhoe

Aufgeschlüsselt nach dem Ort der Liquorrhoe ergibt sich für die 238 Patienten folgende Tabelle:

Frakturbereich:

	Zahl der Fälle	
	absolut	relativ (%)
Siebbeindach und		
Lamina cribrosa	120	50 %
Stirnhöhlen-Hinterwand	91	38 %
Orbitadach	21	9 %
Keilbeinhöhlendach	6	3 %
Gesamt:	238	100 %

Der Ort der Liquorrhoe ist, wie auch in anderen Literaturangaben bestätigt, am häufigsten mit ca. 50 % im Bereich des Siebbeindaches und der Lamina cribrosa zu finden. Insgesamt liegen fast 90 % aller Frakturen mit Liquorrhoe im Bereich der Stirnhöhlen-Hinterwand, der Siebbein- und Lamina cribrosa-Region.

Leider war aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht ersichtlich, ob es sich dabei um einen Ort mit einer oder mehreren Liquorfisteln handelte.

4.4.5. Materialien zum Verschluß der Liquorrhoe

Zur Duraplastik wurde als Transplantat wahlweise Galea-Periost, Fascia temporalis aus dem unmittelbaren Operationsgebiet oder Fascia lata vom Oberschenkel, lyophilisierte Dura und bei Keilbeinhöhlenfrakturen fibrinbenetzte Faszien- oder Muskeltransplantate verwendet.

Tabellarisch kamen folgende Materialien zur Anwendung und ihre Häufigkeit:

Material:

	Patientenzahl		
	absolut	relativ (%)	
Galea-Periost-Transplantate	63	26,5	%
Fascia temporalis bzw. lata	63	26,5	%
Lyophilisierte Dura	60	25,0	%
Lyophilisierte Dura, Galea- Periost-Transplantat	48	20,5	%
Lyophilisierte Dura und Fascia lata	4	1,5	%
Gesamt:	238	100,0	%

Bis Mitte 1977 wurden die einzubringenden Transplantate, sofern sie nicht wie im Stirnhöhlen-Hinterwandbereich unter die Dura eingearbeitet werden konnten, mangels besserer Materialien mittels Butyl-2-Cyano-Acrylat (Histoacryl^(R)) fixiert. Auch an der Münchner Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkranke ergaben sich die gleichen Nachteile dieses Klebers wie sie in der Literatur bereits ausführlich angegeben wurden.

Ab Mitte 1977 wurde, um die Abdichtung einer Duraläsion mit Liquorrhoe und die Abdeckung eines Bruchareals mit autogener Faszie oder allogenen Duratransplantaten zu erreichen, regelmäßig ein hochkonzentriertes, humanes Fibrinogen als Gewebekleber verwendet.

All die dem Histoacryl ^(R)-Kleber anhaftenden Mängel konnten bei dieser Art von Gewebeklebung nicht festgestellt werden.

4.5. Postoperative Komplikationen

Bei insgesamt 54 Patienten, das entspricht 24 % des gesamten Krankengutes, traten postoperative Komplikationen auf.

Als Ursache waren hier zusammenfassend zu erkennen:

<u>Komplikationen:</u>	Zahl der Pat.		
	absolut	relativ (%)	
Muko-, Pyo- und Mukopyozelen	32	60	%
Liquorfisteln	9	17	%
Hirnabszeß	4	7	%
Osteomyelitis	3	6	%
Sonstige (Transplantatnekrosen, Fremdkörperreaktionen usw.)	6	10	%
Gesamt:	54	100	%

Zur Korrektur dieser Komplikationen mußte jedes Mal erneut eine Schädelbasisrevision vorgenommen werden. Trotzdem war bei weiteren 10 Patienten wegen erneuter Muko-Pyozelenbildung bzw. Rezidivliquorrhoe eine dritte Basisrevision und bei 7 Patienten sogar eine vierte erforderlich.

Mehrmalige Basisrevisionen:

	Zahl der Pat.		
	absolut	relativ (%)	
Zweite Basisrevision	37	17	%
Dritte Basisrevision	10	4	%
Vierte Basisrevision	7	3	%
Gesamt:	54	24	%

Eine exakte Erhebung über das Auftreten von Rezidiv-Liquorrhoen aufgrund der Benutzung des Histoacryl^(R)-Klebers war nicht möglich, da die hierfür notwendigen Ursachen häufig zu unzureichend erhoben und die Unterlagen insuffizient ausgefüllt waren. In einzelnen OP-Berichten wurde jedoch erwähnt, daß noch Anteile von nicht resorbiertem Kleber aufgefunden und entfernt wurden.

Weiter konnte nicht erhoben werden, ob eine eventuelle Rezidiv-Liquorrhoe nicht nur auf das Übersehen einer schon primär vorhandenen Fistel, vor allem bei beidseitigem oder multiplem Vorkommen zugrunde lag.

Festzustellen bleibt ferner, daß bei 8 Patienten, das entspricht 4 %, bei denen der neurochirurgische Zugang zur Versorgung einer frontobasalen Fraktur gewählt wurde, eine weiterhin bestehende Liquorfistel erst durch eine Revision mittels rhinochirurgischen Zuganges geschlossen werden konnte. Andererseits war jedoch bei 7 Patienten =

3 % der rhinochirurgische Zugang erfolglos und erst durch einen neurochirurgischen Eingriff eine Rezidivliquorrhoe zu beheben.

Eine gültige Aussage, ob nach Anwendung des humanen Fibrinklebers im Gegensatz zu Histo-Acryl^(R) eine Remission von Rezidivliquorrhoeen erzielt werden konnte, war nicht möglich.

Eine postoperative Hepatitis-B-Infektion aufgrund der Anwendung des Fibrinklebers konnte bei keinem der Patienten festgestellt werden. Präoperativ wurden leider nur die üblichen Laborparameter erstellt, während bei der Nachuntersuchung die spezifische Hepatitis-B-Diagnostik durchgeführt wurde.

Postoperativ traten bei 238 versorgten Patienten in 7 % eine Meningitis auf, die jedoch jeweils medikamentös beherrscht werden konnte.

Von den insgesamt 136 Patienten, bei denen eine frontobasale Fraktur mit einer Mittelgesichtsfraktur vergesellschaftet war, wurde in 128 Fällen eine Tracheotomie durchgeführt, da bei einer beidseitigen Schädelbasisrevision durch die nasofrontalen Platzhalter und die interdentale Verschnürung eine Ateminsuffizienz zu erwarten war.

Bei 7 Patienten = 3 % bestand postoperationem eine Tracheomalazie, die dann durch Anwendung einer offenen Rinne behandelt werden mußte.

Eine operativ bedingte Amaurose trat in keinem der Fälle auf.

5. SPÄTERGEBNISSE

Fast alle Patienten, bei denen eine ein- oder beidseitige Schädelbasisrevision und falls erforderlich, eine Revision des Mittelgesichtes durchgeführt wurde, gaben zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nicht genau definierbare diffuse Spannungs- und Schmerzgefühle im ehemaligen Operationsgebiet an.

Verletzungen und daraus resultierende Schäden des polytraumatisierten Patienten außerhalb des Kopfes blieben unberücksichtigt, da sie das Thema überschreiten würden.

5.1. Sonstige Spät- oder Dauerschäden

Funktionsstörungen des Gewebes und der traumatische Verlust der Sehkraft finden sich bei der Auswertung an oberster Stelle, überraschenderweise weniger die gestörte Ästhetik.

Schäden:

	Zahl der Pat.	
	absolut	relativ (%)
Anosmie	33	14,0 %
Amaurose einseitig	22	9,0 %
Amaurose beidseitig	5	2,0 %
Gestörte Ästhetik	19	8,0 %
Behinderte Nasenatmung	14	6,0 %
Tränenwegsstenose	6	2,5 %
(ein- oder beidseitig)		
Sonstiges (Augenmuskel- läsionen, Zahnverluste, psychoorganisches Hirn- syndrom)	7	3,0 %
Gesamt:	106	44,5 %

Etwa 45 % der 238 Patienten mit einer Frontobasisfraktur hatten unter Spät- oder Dauerschäden zu leiden.

5.2. Mortalität

Von den 238 operierten Patienten kam es bei 6 Patienten, das entspricht 3 %, leider zu einem letalen Ausgang.

Mortalitätsursache:

Schwerste Hirnstammkontusion	2
Meningoenzephalitiden (traumatisch bedingt bzw. suizidal)	2
Ausgedehnter Hirnabszeß nach Kreis- sägenverletzung	1
Urämie	1
Gesamt:	6 = 3 %

6. DISKUSSION

Diese retrospektive Studie zeigt, daß trotz Einführung der Gurt-Pflicht die PKW-Unfälle mit 44 % weiterhin den größten Anteil der Frontobasisverletzungen ausmachen, gefolgt von Motorrad- und Mofa-Unfällen.

Zur Indikationsstellung und Dringlichkeit einer frühzeitigen operativen Versorgung der Frontobasis dürften allein wegen des hohen Anteils von 47 % der Verletzten mit einer präoperativen Liquorrhoe (n = 112) bzw. bei 15 % der später Versorgten mit abgelaufener Meningitis (n = 36) keine offenen Fragen mehr bestehen.

Die interdisziplinäre Versorgung von frontobasalen Frakturen hat im Bereich der Münchner Universitätskliniken in den letzten Jahren stetig zugenommen. Hierbei ist in erster Linie die Zusammenarbeit in 86 Fällen (= 36 %) mit der Kieferchirurgie, gefolgt von der Ophthalmologie in 33 Fällen (= 14 %) hervorzuheben. Die Zusammenarbeit mit der Neurochirurgie liegt mit nur 17 Fällen (= 7 %) erstaunlich niedrig. Es ist anzustreben, daß eine gemeinsame Diagnostik und soweit erforderlich auch die Operationsplanung frühzeitig koordiniert wird.

Von seiten der Neurochirurgie wurde in den meisten Fällen eine Zusammenarbeit erst nach mehrmaligen operativen Eingriffen mit persistierender Liquorrhoe gesucht.

Die auch heute noch gefürchteten Folgen einer Meningitis sollten Anlaß genug sein, frühzeitig eine interdisziplinäre Versorgung anzustreben. Wir sehen allerdings, daß die gemeinsame Versorgung der frontobasalen Verletzungen - bedingt wohl durch die räumliche Nähe im Klinikum Großhadern - zugenommen hat.

Die Indikation für eine Frühversorgung ist eingangs diskutiert worden. In unserem Patientengut machte der Anteil der innerhalb der ersten 14 Tage frontobasalen Verletzungen kaum mehr als die Hälfte der Patienten aus (= 58 %). In 12 % der Fälle (= 29 Patienten) wurde die operative Versorgung erst 1 - 5 Jahre nach dem Trauma bei Auftreten von Spätkomplikationen veranlaßt.

Hier gilt es, mehr Information über die Problematik von frontobasalen Verletzungen an Chirurgische Abteilungen in Kreiskrankenhäusern zu vermitteln. Unter den Materialien zur Defektdeckung der Frontobasis haben sich jetzt autologe Faszien bzw. Muskel-Periostlappen unter Verwendung eines Human-Fibrinklebers durchgesetzt. Unter den allogenen lyophilisierten Materialien scheint die lyophilisierte Faszie der Dura überlegen zu sein. In Fällen mit persistierender Liquorrhoe, insbesondere aber bei Revisionsoperationen und bei größeren knöchernen Defekten in der Schädelbasis oder bei Durazerreissungen ziehen wir die körpereigene Frischfaszie, in der Regel Fascia lata, den gefriergetrockneten Materialien vor.

Die Verwendung des Histoacryl-Klebers gehört wegen der nachgewiesenen Unverträglichkeit und Fremdkörperreaktion zweifellos der Vergangenheit an. An seine Stelle ist der zwar relativ teure, dafür aber gut verträgliche Human-Fibrinkleber getreten. Hier sind bisher keine Nachteile bekannt. Selbst das anfangs gefürchtete Hepatitis-Risiko scheint bei der gegenwärtigen Herstellungsweise nicht zu bestehen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Diese retrospektive Studie zeigte, daß doch ein relativ großer Anteil der frontobasalen Verletzungen erst spät der operativen Versorgung zugeführt wurde. Diese Tatsache ist in der teilweise noch schleppenden Kooperation unter den verschiedenen Fachdisziplinen begründet. Eine Tendenz zur engeren, frühen Zusammenarbeit ist allerdings unverkennbar. Unter den operativ verwendeten Materialien haben sich die autologen Faszientransplantate unter Verwendung des Human-Fibrinklebers gegenüber lyophilisierter Materialien und anorganischen Klebern durchgesetzt.

8. LITERATURANGABEN

- 1.) ALBRECHT, K.:
Die entzündlichen Komplikationen des Schädeltrauma
und ihre Behandlung.
Zbl. Chir. 86 (1961) 1611
- 2.) AUBRY, M.:
Zit. nach H.-G. Boenninghaus
In: Rhinochirurgische Aufgaben bei der Chirurgie
des an die Schädelbasis angrenzenden Gesichts-
schädels.
Arch. oto-rhino-laryng. 207 (1974) 1
- 3.) BADER, O., St. KOZMINSKI:
Operative treatment of fractured base of the skull
of the frontoorbital region.
Z. Hals-, Nas. u. Ohrenheilk. 56 (1956/57) 39
- 4.) BAUER, K. H.:
Der Bruch der Schädelbasis.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 196 (1939) 460
- 5.) BAY, E.:
Geruch- und Geschmacksstörungen nach Kopftraumen.
Nervenarzt 18 (1947) 350
- 6.) BECK, J.:
Maligne Entartung nach Traumen im Bereich der Nase
und Nebenhöhlen.
Arch. Ohr-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. u. Z. Hals-,
Nas.- u. Ohrenheilk. 165 (1954) 286
- 7.) BECKER, A.:
Die Anwendung von Fibrinschaum bei der Versorgung
basofrontaler Dura-Hirn-Verletzungen.
Arch. Ohr-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 165 (1954) 229
- 8.) BECKER, W., H. H. NAUMANN, C. R. PFALTZ:
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde.
Thieme-Verlag, Stuttgart 1982
- 9.) BERENDES, J.:
Doppelter autoplastischer Verschluss größerer Dura-
defekte in der Nähe der Mittellinie bei Liquorrhoee
nasalis.
HNO 6 (1956/57) 220
- 10.) BERÉNY, B.:
Aus der Geschichte der Gesichtsschädelfrakturen.
In: Traumatologie im Kiefer-Gesichts-Bereich.
Hrsg. von E. Reichenbach, Barth-Verlag, München
(1969) 17

- 11.) BIDLOO the ELDER:
Zit. nach Morgagni
In: O. Hirsch: Successful closure of cerebrospinal
fluid rhinorrhea by endonasal surgery.
Arch. otolaryng. 56 (1952) 1
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 12.) BOCK, W. J., H. OTTO, J. SAUER:
Der diagnostische Wert der Szintigraphie bei Liquor-
fisteln.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329 (1971) 559
- 13.) BOEHLER, J.:
Operative Behandlung der traumatischen nasalen
Liquorrhoe.
Hefte Unfallheilk. 56 (1958) 147
- 14.) BOEHRING, G., J. W. F. BEKS:
Cerebrospinal rhinorrhea in cases of high facial
fractures.
Arch. Chir. Neederlandic 15 (1963) 111
- 15.) BOENNINGHAUS, G. (jun.):
Indikationsstellung bei der Stirnhöhlenchirurgie.
Zbl. Hals-, Nas.- u. Ohrenheilk. 12 (1928) 129
- 16.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Erfahrungen bei der Verwendung von körperfremdem
Material im Bereiche des Gesichtsschädels.
Arch. Ohr-. Nas.- u. Kehl.-Heilk. 165 (1954) 235
- 17.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Die Behandlung der Schädelbasisbrüche.
Thieme-Verlag, Stuttgart 1960
- 18.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Rhinologische Eingriffe bei der Versorgung fronto-
basaler Frakturen.
Klin. med. Wien 22 (1967) 453
- 19.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Rezidivierende Meningitiden als Folge früherer
Schädelbasisbrüche.
HNO 16 (1968) 1
- 20.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Die operative Behandlung der frontobasalen Fraktu-
ren, insbesondere der Duraverletzungen, durch den
Hals-Nasen-Ohren-Arzt (Dokumentation über 66 Patien-
ten).
Z. Laryng. Rhinol. 50 (1971) 631

- 21.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Traumatologie der Rhinobasis und endokranielle Komplikationen.
In: Kopf- und Hals-Chirurgie.
Hrsg. von H. H. Naumann, Thieme-Verlag, Stuttgart,
Bd. 2/2 (1974) 533
- 22.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Rhinochirurgische Aufgaben bei der Chirurgie des an die
Schädelbasis angrenzenden Gesichtsschädels.
Arch. Oto-Rhino-Laryng. 207 (1974) 1
- 23.) BOENNINGHAUS, H.-G.:
Verwendung des Human-Fibrinklebers bei der rhinochirurgischen
Duraplastik.
Kassenarzt 21 (1981) 2628
- 24.) BOETTE, G.:
Verletzungen der Orbita aus der Sicht des Rhinologen. -
Ihre Verhütung und Behandlung.
HNO 13 (1965) 326
- 25.) BRANDT, C.:
Zur Röntgendiagnostik der Liquorfisteln und Pneumatocelen,
insbesondere der vorderen Schädelgrube.
Röfö 91 (1959) 182
- 26.) BREUNINGER, H.:
Zum Nachweis der Liquorrhoe mit einfachen Laboratoriums-
methoden.
HNO 15 (1967) 44
- 27.) BRONSON, S. R., R. M. BERGLAND:
Cerebrospinal fluid fistula: Clinical aspects, tech-
niques of localization and methods of closure.
J. Neurosurg. 30 (1969) 399
- 28.) BURMEISTER, H.:
Erfahrungen mit lyophilisierter Dura mater.
Zbl. Neurochir. 22 (1961) 209
- 29.) BURMEISTER, H.:
Zur Frage des intra- und extraduralen Duraverschlusses
bei frontobasalen Schädelverletzungen.
Zbl. Chir. 87 (1962) 297
- 30.) CAIRNS, H.:
Injuries of frontal and ethmoidal sinuses.
J. Laryng. Otol. 52 (1937) 589

- 31.) CALVET, J., G. LAZORTHES, A. RIBET, Y. LACOMME:
Zit. nach E. H. Probst
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 32.) CHOPART, DESAULT:
Zit. nach B. Berényi
In: Aus der Geschichte der Behandlung der Gesichtsschädelfrakturen.
In: Traumatologie im Kiefer-Gesichts-Bereich.
Hrsg. von E. Reichenbach, Barth-Verlag, München (1969) 17
- 33.) CLAUS, R.:
Die "spontane" Liquorrhoe.
Dtsch. Zschr. Nervenheilk. 180 (1960) 157
- 34.) CLAUSSEN, C., F. LOHKAMP, H. SPENNEBERG, E. GLÜCK:
Computertomographie bei frontobasalen Schädelhirnverletzungen.
Z. Laryng. Rhinol. 57 (1978) 698
- 35.) CRAWFORD, H.:
Dura replacement. An experimental study of derma autografts and preserved dura homografts.
Plast. reconstr. Surg. 19 (1957) 299
- 36.) CRONKITE, E. P., E. L. LOZNER, J. M. DEEVER:
Use of thrombin and fibrinogen in skin grafting.
J. Amer. med. Ass. 124 (1944) 976
- 37.) DANDY, W. E.:
Treatment of rhinorrhea and otorrhea.
Arch. Surg. 49 (1944) 75
- 38.) DENECKE, H. J., H. HARTERT:
Carotis-interna-Verletzung mit unstillbarem Nasenbluten, geheilt durch intraarterielle Thrombininjektion.
Chirurg 25 (1954) 470
- 39.) DENECKE, H. J.:
Zur Diagnose und operativen Behandlung von Liquorfisteln im Bereich von Keilbeinhöhle und Hypophyse mit permanenter Liquorrhoe nach perkutaner transethmoidaler Hypophysenausschaltung.
HNO 6 (1958/59) 152
- 40.) DIETZ, H.:
Zur Indikation der operativen Versorgung frontobasaler Schädelhirnverletzungen.
Zbl. Neurochir. 30 (1969) 1

- 41.) DIETZ, H.:
Die frontobasale Schädelhirnverletzung.
Springer-Verlag, Berlin 1970
- 42.) DIETZ, H.:
Die basalen Schädel-Hirnverletzungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329 (1971) 528
- 43.) DRAF, W.:
Erfahrungen mit der Technik der Fibrinklebung in
der Hals-Nasen-Ohren-Chirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 59 (1980) 99
- 44.) EHRENBARGER, K., H. FRÜHWALD:
Die rhinochirurgische Versorgung nasaler Liquorrhoe.
Wien. klin. Wschr. 87 (1975) 113
- 45.) ELIES, W.:
Zum gegenwärtigen Stand der Rhinobasischirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 61 (1982) 42
- 46.) ESCHER, F.:
Die fronto-basale Schädelverletzung.
Schweiz. med. Wschr. 90 (1960) 1481
- 47.) ESCHER, F.:
Die fronto-basalen Schädelverletzungen und die Nasen-
nebenhöhlenverletzungen im mittleren Gesichtsbereich.
Z. Militärmed. 44 (1967) 141
- 48.) ESCHER, F.:
Diagnostische und therapeutische Probleme der schädel-
offenen Frontobasalfrakturen.
Schweiz. Rdsch. Med. 59 (1970) 484
Pract. oto-rhino-laryng. (Basel) 32 (1970) 100
- 49.) ESCHER, F.:
Klassifikation der offenen frontobasalen Frakturen.
Mschr. Ohrenheilk. 105 (1971) 144
- 50.) ESCHER, F.:
Das Schädelbasistrauma in oto-rhinologischer Sicht.
HNO 21 (1973) 129
- 51.) EWEN, S. J.:
Periodontal uses of a tissue adhesive.
J. Periodont. 38 (1967) 138
- 52.) FENDEL, K.:
Verletzungen der zentralen Schädelbasis.
Chirurg. 47 (1976) 508

- 53.) FOX, N.:
Cure in a case of cerebrospinal rhinorrhea.
Arch. otolaryng. 17 (1933) 85
- 54.) FRÜHWALD, H., H. P. DINGES:
Zum liquordichten Verschluss von Duradefekten mittels
Klebetchnik. - Eine vergleichende experimentelle
Studie.
Z. Laryng. Rhinol. 58 (1979) 401
- 55.) GADEHOLT, H.:
The reaction of glucose-oxidase test paper in normal
nasal secretion.
Acta oto-laryng. (Stockholm) 58 (1964) 271
- 56.) GANZ, H.:
Der derzeitige Stand von Klinik und Behandlung der
otogenen und rhinogenen Hirnkomplikationen.
HNO 20 (1972) 33
- 57.) GASTPAR, H., E. R. KASTENBAUER, A. A. BEHBEHANI:
Erfahrungen mit einem humanen Fibrinkleber bei opera-
tiven Eingriffen im Kopf-Hals-Bereich.
Z. Laryng. Rhinol. 58 (1979) 389
- 58.) GERLACH, J.:
Der Zeitplan bei der Versorgung frontobasaler
Schädel-Hirn-Verletzungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329 (1971) 566
- 59.) GOTHAM, J. E., J. S. MEYER, J. GILROY, R. B. BAUER:
Observations on cerebrospinal fluid rhinorrhea and
pneumocephalus.
Ann. Otol. (St. Louis) 74 (1965) 215
- 60.) GROTE, W.:
Traumatische Liquorfisteln im Kindes- und Jugendalter.
Z. Kinderchir. 3 (1966) 11
- 61.) GUÉRIN, A.:
Les fractures de la maxilla superieur.
Zit. nach B. Spiessl
In: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre.
Bd. I/1 Gesichtsschädel.
Hrsg. von B. Spiessl, K. Schroll, Tieme-Verlag,
Stuttgart 1972
- 62.) GUŠIĆ, B.:
Neues in der Versorgung der frontobasalen Verletzungen.
Mschr. Ohrenheilk. 99 (1965) 464

- 63.) GUTTMANN, L.:
Über Pneumocephalia intracranialis spontanea.
Z. Neurol. 128 (1930) 82
- 64.) HABERMANN, G.:
Häufigkeit und Art der traumatischen Schäden der
Nase an Hand ärztlicher Gutachten.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. u. Z. Hals-,
Nas.- u. Ohrenheilk. 165 (1954) 296
- 65.) HALLE, M.:
Doppelsehen nach äußerer Stirnhöhlenoperation.
Sein Vermeiden und seine Heilung.
Mschr. Ohrenheilk. 64 (1930) 381
- 66.) HARDER, Th., W. CASTRUP:
Tomographische Befunde bei Liquorfisteln.
Fortschr. Röntgenstr. 128 (1978) 695
- 67.) HENSELL, V.:
Die Dura-Umkippl-Plastik zum Verschluss frontobasaler
Liquorfisteln.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329 (1971) 561
- 68.) HIBLER, N.:
Die frontobasale Verletzung und das Röntgenbild.
HNO 12 (1964) 137
- 69.) HIBLER, N.:
Zur Versorgung frontobasaler Verletzungen.
Z. Laryng. Rhinol. 46 (1968) 529
- 70.) HIRSCH, O.:
Verschluss der traumatischen nasalen Liquorrhoe auf
endonasalem Wege.
Mschr. Ohrenheilk. 89 (1955) 265
- 71.) JAHNKE, K.:
Zur Rekonstruktion der Frontobasis mit Keramik-
werkstoffen.
Z. Laryng. Rhinol. 59 (1980) 111
- 72.) JENSEN, H. P., J. GERLACH, H. SPULER:
Nil nocere! Gefahren der Farbstoffinjektion in den
Liquorraum.
MMW 23 (1962) 1081
- 73.) JOHNSON, R. T., P. DUTT:
Zit. nach H. Dietz
In: Die frontobasale Schädelhirnverletzung.
Hrsg. von H. Dietz, Springer-Verlag, Berlin 1970

- 74.) KAHN, A.:
Spontaneous cerebrospinal rhinorrhea with remission following dye injection.
J. Amer. med. Ass. 146 (1951) 728
- 75.) KASTENBAUER, E. R.:
Die Anwendung des Gewebeklebers Histoacryl^R bei der Tympanoplastik im Tierexperiment.
HNO 21 (1973) 214
- 76.) KIRCHNER, F. R., G. O. PROUD:
Method for the indentification and localization of cerebrospinal fluid, rhinorrhea and otorrhea.
Laryngoscope 70 (1960) 921
- 77.) KLEY, W.:
Die Beteiligung der Nasennebenhöhlen bei frontobasalen Verletzungen.
In: Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir.
Hrsg. von K. Schuchardt, Thieme-Verlag, Stuttgart, Bd. XI (1966) 93
- 78.) KLEY, W.:
Diagnostik und operative Versorgung von Keilbeinhöhlenfrakturen.
Z. Laryng. Rhinol. 46 (1967) 469
- 79.) KLEY, W.:
Die Unfallchirurgie der Schädelbasis und der pneumatischen Räume.
Arch. klin. exp. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 191 (1968) 1
- 80.) KLEY, W.:
Die Schädelbasisfrakturen aus rhinologischer und otologischer Sicht.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329 (1971) 543
- 81.) KLEY, W.:
Faszienplastiken im Bereich der vorderen und mittleren Schädelbasis und im Bereich der Nasennebenhöhlen.
Z. Laryng. Rhinol. 52 (1973) 255
- 82.) KLEY, W.:
Die Aufgaben des HNO-Arztes bei der Versorgung frischer Schädelbasisverletzungen.
HNO 22 (1974) 129
- 83.) KLINE, D. B., G. J. HAYES:
An experimental evaluation of the effect of a plastic adhesive, methyl-2-cyano-acrylate, on neural tissue.
J. Neurosurg. 20 (1963) 647

- 84.) KRAUS, H.:
Schädelverletzungen mit Eröffnung der Nebenhöhlen.
J. Intern. Coll. Surg. 38 (1962) 372
- 85.) KRÜGER, D. W.:
Über Zeitpunkt und Art der Versorgung frontobasaler
Verletzungen.
Klin. med. Wien 14 (1959) 559
- 86.) KUP, W.:
Spätschäden nach frontobasalen (rhinobasalen) Frak-
turen und ihre gutachterliche Einschätzung.
- 87.) LE FORT, R. L.:
Etue expérimentale sur les fractures de la mâchoire
superieur.
Zit. nach B. Spiessl
In: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre
Bd. I/1 Gesichtsschädel.
Hrsg. von B. Spiessl, K. Schroll, Thieme-Verlag,
Stuttgart 1972
- 88.) LEHMAN, R. A. W., G. J. HAYES:
The toxicity of alcyl-2-cyano-acrylate tissue
adhesives: Brain and blood vessels.
Surg. 61 (1967) 915
- 89.) LEHNHARDT, E.:
Die Dekompression des Nervus opticus bei Fraktur
der Rhinobasis.
HNO 21 (1973) 158
- 90.) LEIGH, A. D.:
Defect of smell after head injures.
Lancet 438 (1943) 38
- 91.) LEWIN, W., H. CAIRNS:
Fractures of the sphenoidal sinus with cerebrospinal
rhinorrhea.
Brit. Med. J. 1 (1951) 1
- 92.) LOEBELL, G.:
Zur Differentialdiagnose der rhinogenen Liquorrhoe.
Pract. oto-rhino-laryng. (Basel) 22 (1960) 235
- 93.) LOEW, F.:
Früh- und Spätkomplikation der frontobasalen Fraktur
ohne und nach chirurgischer Versorgung.
Klin. med. Wien 22 (1967) 451

- 94.) LONGMIRE:
Zit. nach K. A. Weber, J. Knipping
In: Zur Anwendung lyophilisierter Dura in der Chirurgie.
Zbl. Chir. 18 (1966) 682
- 95.) MATRAS, H., H. P. DINGES, H. LASSMANN, B. MAMOLI:
Zur nahtlosen interfazikulären Nerventransplantation
im Tierexperiment.
Wien. med. Wschr. 84 (1972) 517
- 96.) MATRAS, H., H. P. DINGES, B. MAMOLI, H. LASSMANN:
Non-sutured nerve transplantation (a report on animal
experiments).
J. max.-fac. Surg. 1 (1973) 37
- 97.) MATRAS, H., B. MAMOLI, H. LASSMANN:
Zur Klebung von Nerven Anastomosen mit Gerinnungs-
substanzen.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. XX (1975) 112
- 98.) MATZKER, J.:
Beitrag zur kosmetisch befriedigenden operativen Ver-
sorgung von schweren Zertrümmerungsfrakturen der Stirn-
höhlenvorderwand.
Mschr. Ohrenheilk. 95 (1961) 242
- 99.) MATZKER, J.:
Die sofortige Rekonstruktion der Stirnhöhlenvorderwand
nach frontobasalen Zertrümmerungsfrakturen.
Z. Laryng. Rhinol. 43 (1964) 439
- 100.) MAUERSBERGER, W., W. LANKSCH, E. KAZNER, Th. GRUMME:
Computer-Tomographie bei Schädel-Hirn-Verletzungen.
Zbl. Chir. 103 (1978) 501
- 101.) MC KEEL, M. F.:
Zit. nach Ch. Probst
In: Frontobasale Frakturen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 102.) MENNING, H.:
Erweiterte Anzeigen für den Bügelschnitt bei Ein-
griffen am Frontobasal-Schädel.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. u. Z. Hals-,
Nas.- u. Ohrenheilk. 172 (1958) 485
- 103.) MENNING, H.:
Die oto-rhinologischen Komplikationen bei Kiefer-
Gesichts-Verletzungen und ihre Behandlungsprinzipien.
In: Traumatologie im Kiefer-Gesichts-Bereich.
Hrsg. von E. Reichenbach, Barth-Verlag, München (1969)
457

- 104.) MESSERKLINGER, W.:
Nasenendoskopie: Nachweis, Lokalisation und Differentialdiagnose der nasalen Liquorrhoe.
HNO 20 (1972) 268
- 105.) MILLER, C.:
Case of hydrocephalus chronicus with some unusual symptoms and appearances on dissection.
Zit. nach Ch. Probst
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 106.) MINNINGERODE, B.:
Zur Technik der extraduralen rhinochirurgischen Deckung von Liquoristeln nach frontobasalen Schädelverletzungen.
Mschr. Ohrenheilk. 101 (1967) 441
- 107.) MORLEY, T. P., G. WORTZMAN:
The importance of the lateral extensions of the sphenoidal sinus in post-traumatic cerebrospinal rhinorrhea and meningitis.
J. Neurosurg. 22 (1965) 326
- 108.) MOSER, F., J. WILKE:
Operationen an der Stirnhöhle nach dem frontoparietalen Vorgehen nach UNTERSBERGER.
Z. Laryng. Rhinol. 40 (1961) 749
- 109.) MYGIND, S. H.:
Herunterklappen des Skalps bei Ostitis frontalis.
Acta otolaryng. (Stockh.) 26 (1938) 537
- 110.) NAUMANN, H. H.:
Gedanken zum gegenwärtigen Stand der Stirnhöhlen-Chirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 40 (1961) 732
- 111.) NAUMANN, H. H.:
Die Chirurgie der Nasennebenhöhlen.
In: Kopf- und Hals-Chirurgie.
Hrsg. von H. H. Naumann, Thieme-Verlag, Stuttgart, Bd. 2/I (1974) 411
- 112.) NEUMANN, O. G., W. PIRSIG:
Das Verhalten von Histoacryl-Marbagelan-Plomben nach Verschluß von Liquoristeln beim Menschen.
HNO 21 (1973) 15

- 113.) NEUMANN, O. G.:
Weitere Informationen über Histoacryl-Marbagelan-
Plomben zum Liquorfistel-Verschluß.
HNO 21 (1973) 317
- 114.) PAILLAS, J. E., W. PELLET, F. DEMARD:
Zit. nach Ch. Probst
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 115.) PANIS, R., T. HAID, J. SCHEELE:
Die Anwendung eines Fibrinklebers zur Rekonstruktion
der hinteren Gehörgangswand.
Z. Laryng. Rhinol. 58 (1979) 400
- 116.) PANIS, R., J. SCHEELE:
Hepatitisrisiko bei der Fibrinklebung in der HNO-
Chirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 60 (1981) 367
- 117.) PEET, M. M.:
Symptoms, diagnosis and treatment of acute cranial
and intracranial injuries.
N. Y. St. J. Med. 28 (1928) 555
- 118.) PFALTZ, C. R.:
Zur operativen Behandlung der Rhinoliqorrhoe.
HNO 17 (1969) 178
- 119.) PFALTZ, C. R.:
Technik des Duraverschlusses mit 2-Cyano-Butyl-
Acrylat bei Rhinoliqorrhoe oder Otoliquorrhoe.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 196 (1970) 394
- 120.) PIQUET, J. J.:
Zit. nach Ch. Probst.
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 121.) PIRSIG, W., H.-H. TREECK:
Rhinochirurgische Behandlung von rhinobasalen Liquor-
fisteln.
In: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde.
Hrsg. von J. Berendes, R. Link, F. Zöllner
Thieme-Verlag, Stuttgart, Bd. I (1977) 91
- 122.) PROBST, Ch.:
Frontobasale Verletzungen.
Huber-Verlag, Bern 1971

- 123.) RATHERT, P., W. POSER:
Gewebeklebstoffe in der Medizin.
Goldmann-Verlag, München 1972
- 124.) RECK, R.:
Glaskeramik in der Septum- und Nasennebenhöhlen-
chirurgie.
Z. Laryng. Rhinol. 59 (1980) 108
- 125.) RIDLEY, E.:
Zit. nach H. Dietz
In: Die frontobasale Schädelhirnverletzung.
Hrsg. von H. Dietz, Springer-Verlag, Berlin 1970
- 126.) RIECHERT, T.:
Operative Behandlung der frontobasalen Frakturen.
Klin. med. Wien 22 (1967) 448
- 127.) ROEHR, H.:
Die Luftembolie beim Schädelbasisbruch, zugleich
ein Beitrag zur Frage der tödlichen Luftmenge.
Ther. Ber. (Bayer) 30 (1958) 283
- 128.) ROLLIN, H.:
Glucose- und Eiweißteststreifen in der Diagnostik
der nasalen Liquorfisteln.
HNO 18 (1970) 18
- 129.) SAEGER, W., J. PLAGE, R. PFALZ:
Über den Abbau von verschiedenen biologischen Wund-
klebern und lyophilisierter Dura im Tierversuch.
Z. Laryng. Rhinol. 51 (1972) 118
- 130.) SAMII, M., W. DRAF:
Indikation und Versorgung der frontobasalen Liquor-
fisteln aus HNO-chirurgischer und neurochirurgischer
Sicht.
Z. Laryng. Rhinol. 57 (1978) 689
- 131.) SCHEELE, J., St. KUNZE, W. HUK, B. SCHEELE:
Plastischer Verschluß frontobasaler Liquorfisteln
unter Verwendung von Fibrinkleber.
In: J. Kraft, L. Kronberger (Hrsg.)
Kongreßbericht der 18. Tagung der Österreichischen
Gesellschaft für Chirurgie, Graz (1977) 411
- 132.) SCHEELE, J., K. Th. SCHRICKER, R. D. GOY, J. LAMPE,
R. PANIS:
Hepatitisrisiko der Fibrinklebung in der Allgemein-
chirurgie.
Med. Welt 32 (1981) 783

- 133.) SCHLOSSHAUER, B., K.-H. VOSTEEN:
Zur Diagnostik und Therapie der Carotisblutung nach
Keilbeinhöhlenfrakturen.
Arch. klin. exp. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 165
(1964) 270
- 134.) SCHREINER, L., A. HERRMANN:
Zum Verschuß der nasalen Liquorrhoe mit der Muschel-
oder Septumschleimhautplastik.
Arch. klin. exp. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 188
(1967) 418
- 135.) SEIFERTH, L. B.:
Die Unfallverletzungen der Nase, der Nasennebenhöhlen
und der Basis der vorderen Schädelgrube.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 165 (1954) 1
- 136.) SEIFERTH, L. B., F. WUSTROW:
Verletzungen im Bereich der Nase, des Mittelgesichts
und seiner Nebenhöhlen sowie frontobasale Verletzungen.
In: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde.
Hrsg. von J. Berendes, R. Link, F. Zöllner
Thieme-Verlag, Stuttgart, Bd. I/1/8 (1977) 81
- 137.) SGALITZER, M.:
Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung von Liquorfisteln.
Wien. med. Wschr. 80 (1930) 1195
- 138.) SIMON, H.:
Die Fluoresceinprobe zur Diagnostik der oto- und rhino-
genen Liquorfistel.
Z. Laryng. Rhinol. 49 (1970) 54
- 139.) SPÄNGLER, H. P.:
Gewebeklebung und lokale Blutstillung mit Fibrinogen,
Thrombin und Blutgerinnungsfaktor XIII (experimentelle
Untersuchungen und klinische Erfahrungen).
Wien. klin. Wschr. 88 Suppl. 49 (1976)
- 140.) STAINDL, O.:
Die Gewebeklebung mit hochkonzentriertem, humanen
Fibrinogen und Beispiel der freien, autologen Haut-
transplantation.
Arch. Oto-Rhino-Laryng. 217 (1977) 219
- 141.) STAINDL, O.:
Frontobasale Verletzungen. - Richtlinien der operativen
Versorgung unter Berücksichtigung hochkonzentrierten
humanen Fibrinogens als Gewebekleber.
Wien. med. Wschr. 90 (1978) 387

- 142.) STEINKE, H.-J., G. NISCH:
Plastischer Duraverschluß. (Erfahrungen mit lyophilisierten Gewebekonserven und Grisuten^R nach Verwendung von 260 Transplantaten).
Zbl. Neurochir. 28 (1967) 35
- 143.) TÄNZER, A.:
Die Verletzung des Mittelgesichts und der vorderen Schädelbasis im Tomogramm.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. XI (1966) 84
- 144.) THEISSING, G.:
Intrakranielle Komplikationen nach stumpfen Schädeltraumen im oberen Nebenhöhlengebiet und die Bedeutung der operativen Frühversorgung.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 165 (1954) 277
- 145.) THEISSING, J., G. SCHINDLER:
Zur Diagnostik frontobasaler Liquorzysten mit dem Rhisa-Scan.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 210 (1975) 251
- 146.) THOMA, H. H.:
Zit. nach B. Spiessl
In: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre
Bd. I/1 Gesichtsschädel.
Hrsg. von B. Spiessl, K. Schroll, Thieme-Verlag, Stuttgart 1972
- 147.) THUMFART, W., G. WALLER, M. WEIDENBECHER:
Olfaktometrische Befunde nach transethmoidaler Versorgung von Liquorzysten und nach stumpfen Schädeltraumen.
HNO 25 (1977) 382
- 148.) THUMFART, W., G. WALLER, M. WEIDENBECHER:
Das Riechvermögen nach rhinochirurgischer Versorgung von Liquorzysten im Siebbeinbereich.
In: Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir.
Hrsg. von K. Schuchardt, Thieme-Verlag, Stuttgart, Bd. XXII (1977) 284
- 149.) TÖNNIS, W., R. FROWEIN:
Liquorzysten und Pneumatozelen nach Verletzungen der vorderen Schädelbasis.
Zbl. Neurochir. 6 (1952) 323
- 150.) UNGERECHT, K.:
Der Pneumosinus frontalis dilatans.
HNO 12 (1964) 233

- 151.) UNTERBERGER, S.:
Kosmetische Schnittführung bei doppelseitiger
Stirnhöhlenradikaloperation.
Mschr. Ohrenheilk. 87 (1953) 304
- 152.) UNTERBERGER, S.:
Zur Versorgung fronto-basaler Verletzungen.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 172 (1958) 463
- 153.) UNTERBERGER, S.:
Neuzeitliche Behandlung von Schädelverletzungen mit
Beteiligung der fronto- und laterobasalen pneuma-
tischen Räume.
Z. Laryng. Rhinol. 38 (1959) 441
- 154.) WALDBAUR, H., B. u. J. SCHEELE:
Erfahrungen mit dem Fibrinkleber bei der operativen
Versorgung frontobasaler Liquorfisteln.
In: Neurotraumatologie.
Hrsg. von H. H. Wieck, Thieme-Verlag, Stuttgart
(1980) 179
- 155.) WASSMUND, M.:
Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels.
Meuser-Verlag, Berlin 1927
- 156.) WEBER, K. A., J. KNIPPING:
Zur Anwendung lyophilisierter Dura in der Chirurgie.
Zbl. Chir. 18 (1966) 682
- 157.) WILLIS, T.:
Zit. nach Ch. Probst
In: Frontobasale Verletzungen.
Hrsg. von Ch. Probst, Huber-Verlag, Bern 1971
- 158.) WULLSTEIN, H.:
Plastischer Wundverschluß ausgedehnter Duraverlet-
zungen, insbesondere an der Schädelbasis.
Z. Laryng. Rhinol. 32 (1953) 617
- 159.) YOUNG, Z. P., P. B. MEDAWAR:
Fibrine suture of peripheral nerves.
Lancet 239 (1940) 378
- 160.) ZANGE, J.:
Über Versorgung fronto- und laterobasaler Ver-
letzungen.
Mschr. Ohrenheilk. 95 (1961) 226

9. LEBENSLAUF

S p i t z e r Hans, geb. am 12. August 1946
 in Mallersdorf/Ndby.

Eltern: Spitzer Hans, Dentist und
 Spitzer Therese, geb. Nagl,
 Sekretärin

1952 - 1957 Besuch der Volksschulen in München

1957 - 1958 Besuch der Luitpold-Oberrealschule
 München

1958 - 1964 Besuch des Adam-Gymnasiums München

1964 - 1967 Besuch der Luitpold-Oberrealschule
 München

1967 Abitur

1967 - 1968 Studium der Tiermedizin an der Uni-
 versität München

1968 Beginn des Studiums der Zahnmedizin
 und Vorphysikum der Zahnmedizin in
 Erlangen

1969 Beginn des Studiums der Humanmedizin
 und Vorphysikum der Humanmedizin in
 Erlangen

1971 Physikum der Human- und Zahnmedizin
 in Erlangen

1973 Juni: Staatsexamen der Zahnmedizin
 in Erlangen
 Juli: Staatsexamen der Humanmedizin
 in Erlangen

- 1973 Medizinalassistent in der Chirurg.
Privatklinik Prof. Dr. K. Tauber,
München
- 1974 Medizinalassistent in der Kranken-
anstalt des Roten Kreuzes München,
II. Medizinische Abteilung (Direk-
tor: Dr. E. Korinth)
- Medizinalassistent in der Klinik und
Poliklinik für Kieferchirurgie der
Universität München (Komm. Leiter:
Prof. Dr. Dr. H. Grasser)
- 1974 - 1976 Beginn der Ausbildung zum Arzt für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
in der Klinik und Poliklinik für Kie-
ferchirurgie der Universität München
(Komm. Leiter: Prof. Dr. Dr. H. Grasser)
- 1976 - 1977 Fortsetzen der Ausbildung zum Arzt für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
in der Kieferklinik der Städt. Kranken-
anstalten St.-Jürgen-Straße, Bremen,
(Direktor: Prof. Dr. Dr. O. Kriens)
- 1977 Oktober: Anerkennung zum Arzt für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
durch die Ärztekammer Bremen

- 1978 Beginn der Ausbildung zum Hals-Nasen-Ohren-
 Arzt in der Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der
 Evangelischen Diakonissenanstalt Bremen
 (Direktor: Prof. Dr. K. Ritter)
- August: Fortsetzen der Ausbildung zum Hals-
 Nasen-Ohren-Arzt an der Hals-Nasen-Ohren-
 Klinik der Universität München (Direktor:
 Prof. Dr. H. H. Naumann)
- 1982 Februar: Anerkennung zum Hals-Nasen-Ohren-
 Arzt durch die Bayerische Landesärztekammer

